



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

Tipografía Cinética: La legibilidad en movimiento

D.C.G. Elizabeth Hernández Rosas

Tesis para optar por el grado de Maestría en Diseño
Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del Jurado:

Mtro. Gonzalo Javier Alarcón Vital
Director de la tesis

Dra. Rosa Elena Álvarez Martínez
Mtro. José Gustavo Iván Garmendia Ramírez
Mtro. Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velasco
Mtra. Magnolia Reyna Galindo

México D.F.
Enero de 2006

ÍNDICE

ÍNDICE

Agradecimientos.	I
Dedicatoria.	II
Sinopsis.	III
Introducción.	V
Capítulo I Marco Contextual	
1.1 Características de los nuevos medios.	2
1.2 El diseño frente a los nuevos medios.	9
Capítulo II Marco Teórico	
2.1 La evolución de la tipografía frente a la tecnología.	16
2.1.1. De la página impresa a la pantalla de la computadora.	17
2.1.2. De la era del plomo a la era digital.	25
2.1.3. Aspectos ergonómicos a considerar en la legibilidad de titulares utilizados en la pantalla de la computadora.	33
2.1.4. Aspectos tipográficos a considerar en la legibilidad de titulares utilizados en la pantalla de la computadora.	44
2.2 El tiempo y el movimiento en los medios digitales.	70
2.2.1. La percepción de tiempo y movimiento en los medios digitales.	74
2.2.2. Tipografía cinética y la gramática cinematográfica.	79
Capítulo III Metodología de la investigación y Diseño del experimento	
3.1 Tipo de investigación.	90
3.2 Planteamiento del problema.	90
3.3 Justificación de la investigación.	91
3.4 Objetivos generales.	91
3.4.1 Objetivos particulares.	92
3.5 Hipótesis.	92

3.5.1. Hipótesis nulas y alternativas.	92
3.6 Diseño del experimento.	100
3.6.1. Descripción de los participantes.	101
3.6.2. Técnica de medición.	102
3.6.3. Primera etapa del diseño del experimento.	103
Modelo del experimento.	103
Selección de la muestra.	129
Diseño de los instrumentos de medición.	134
3.6.4. Segunda etapa del diseño del experimento.	136
Modelo del experimento.	136
Selección de la muestra.	141
Diseño de los instrumentos de medición.	142

Capítulo IV Primera etapa de aplicación de los instrumentos de medición: pruebas piloto

4.1. Pruebas piloto aplicadas a los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana.	144
4.2. Pruebas piloto aplicadas a los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony.	148
4.3. Pruebas piloto aplicadas a los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness.	152

Capítulo V Resultados y análisis estadístico

5.1. Resultados obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma panorámica derecha y editados en las fuentes tipográficas: Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness.	157
5.2. Resultados obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma panorámica abajo-arriba y editados en las fuentes tipográficas: Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness.	159
5.3. Resultados obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma rodante y editados en las fuentes tipográficas: Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness.	160
5.4. Análisis estadístico.	162
5.4.1. Inferencias acerca de las diferencias en las medias.	162

Pruebas de hipótesis.	163
Conclusiones.	213
Bibliografía.	231
 Anexos	
Anexo 1 Glosario de términos.	239
Anexo 2 Diseños de las matrices experimentales de legibilidad.	258
Anexo 3 Gráficas	
Gráficas de resultados obtenidos de las pruebas piloto aplicadas en la 1era etapa del diseño del experimento.	267
Gráficas de resultados obtenidos de las pruebas finales aplicadas en la 2da etapa del diseño del experimento.	276
Anexo 4 Análisis estadístico de la 2da etapa de aplicación del diseño del experimento.	284
Anexo 5 Encuesta.	293
 Curriculum vitae.	 296

Dedicatoria

A mi **mamá** que con su ejemplo me ha enseñado a ser tenaz, a luchar sin importar que tan grandes sean los obstáculos, gracias por tu amor incondicional.

A **Pepe**, mi papá, por su apoyo siempre entusiasta y por compartir momentos llenos de amor.

A **Alexis** por estar junto a mí en este proyecto de vida que hemos iniciado juntos.

A **Aura** y **Cintia** por sus porras constantes.

A **mi abuela** y **Edgar** por sus consejos y ayuda incondicional.

A **Lucino**, **Montse** y **Lucy** por permitirme crecer junto a ustedes, no sólo como diseñadora, también como amiga.

Agradecimientos

Mi agradecimiento y reconocimiento a todas las personas que contribuyeron al desarrollo y conclusión de este proyecto de investigación, especialmente:

Al **Mtro. Gonzalo Javier Alarcón Vital**, por compartir su conocimiento, tiempo y dedicación a este proyecto, así como por sus valiosas aportaciones.

A la **Mtra. Rosa Elena Álvarez**, porque a pesar de sus múltiples ocupaciones siempre dedicó tiempo e interés para perfeccionar este proyecto.

Al **Mtro. Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velasco**, por guiarme y hacer más claro el camino a seguir para el desarrollo y aplicación del experimento del proyecto.

Al **Mtro. Iván Garmendia Ramírez**, por su tiempo y dedicación en la asesoría del proyecto.

A la **Mtra. Magnolia Reyna Galindo**, por su disposición e interés mostrado para asesorar este proyecto.

A la **Dra. María Dolores González Martínez**, porque durante estos años siempre dedicó tiempo e interés para llevar a buen término la culminación del proyecto.

Al Dr. **Miguel Ángel Herrera Batista**, por su ayuda en el desarrollo del análisis estadístico.

Al **Colegio Partenón**, por permitirme desarrollar el experimento del proyecto en sus instalaciones.

A **Jacobo, Abel, Oscar y Norberto**, por dedicar parte de su tiempo a la realización del proyecto.

Sinopsis

A través de los años la tipografía¹ ha sufrido diversas transformaciones, pero a partir del surgimiento de programas de edición digital, su evolución experimentó un vertiginoso cambio hacia lo que se conoce hoy como tipografía digital².

Con la invención de la computadora, los textos y titulares dejaron de leerse en el papel; y la pantalla de la computadora se convirtió en su nuevo espacio de lectura. El desarrollo de este tipo de tecnología digital no sólo facilitó el trabajo tipográfico para el campo editorial, adicionalmente le proporcionó dinamismo y movilidad a la tipografía, dando paso al uso de la tipografía cinética³.

Con el auge de programas de animación en 2D como Flash, AfterEffects, Premiere, entre otros, el uso de la tipografía cinética se hizo más popular; lo que permitió al diseñador gráfico contar con nuevas herramientas para presentar los titulares y el texto en diferentes aplicaciones como: sitios Web, presentaciones multimedia, vídeo juegos, etc.

El desarrollo estrepitoso de aplicaciones digitales trajo consigo el auge de desarrolladores⁴, que en su mayoría carecen de los conocimientos básicos de legibilidad, diseño tipográfico y del lenguaje cinematográfico. Por lo que el mercado se inundó de material digital con claras deficiencias en el diseño y de poca utilidad para el entorno social.

La presente tesis aborda temas básicos sobre el diseño tipográfico de titulares, de su legibilidad⁵ y de la importancia que adquiere la ergonomía visual⁶, para el diseño de titulares en movimiento presentados en la pantalla de la computadora.

¹ La tipografía es el arte de diseñar letras y componer textos de tal modo que puedan leerse de un modo fácil, eficaz y agradable (Kunz, 2003: 8). También se puede definir como el arte y técnica de crear y componer tipos para comunicar un mensaje.

² La tipografía digital se desarrolla utilizando computadoras para el diseño, preparación y presentación de documentos en donde los elementos gráficos son organizados, posicionados y creados en un medio digital (Rubinstein, 1988: I).

³ También se le conoce con otros nombres como el de tipografía en movimiento, titulares y textos en movimiento, etc. Pero lo que el nombre describe es que, la pantalla de la computadora se llena con tipos que se mueven en este espacio digital, las formas de las letras que se transforman, las palabras que aparecen y desaparecen (Boyarski, 2001:1).

⁴ Se pueden encontrar todo tipo de desarrolladores realizando aplicaciones como sitios Web, CDS interactivos, o simples presentaciones multimedia. Desde técnicos, ingenieros, informáticos, pedagogos, etc.

⁵ Es el contraste de la tipografía con los demás elementos del contexto (Herrera, 1992). La legibilidad tipográfica se refiere a la forma del tipo, al grado de facilidad de reconocer un carácter o alfabeto cuando se presenta en una fuente particular. (Baines, et. al. 2002:105) La legibilidad depende de factores como el cuerpo del tipo, la longitud de la línea y el interlineado en el caso de los textos y tiene relación directa con la disposición y estructura de la información (Kunz, 2003:22).

⁶ La ergonomía estudia la actividad humana en relación con los objetos y los espacios que utilizan los individuos para lograr su mejor adaptación a las características anatómicas y fisiológicas de los grupos humanos. La ergonomía intenta ajustar el trabajo al hombre, más que ajustar el hombre al trabajo (Osborne, 1990:22).

Cuando se aborda el diseño tipográfico de un titular en movimiento, desde una concepción de estructura o edición, la legibilidad ocupa un lugar primordial, ya que representa en conjunto algo que interesa al comunicador visual. Es verdad que ahora los titulares se crean de acuerdo a criterios más visuales, más personales, pero no importa cuanta movilidad puedan experimentar, los principios tipográficos siguen siendo los mismos, y sin ellos, los titulares no podrían comunicar un mensaje escrito con claridad.

La presente investigación plantea la importancia que adquiere validar si los elementos tipográficos y ergonómicos determinan la legibilidad de un titular que se expone a la animación, a través de un programa como Flash. Además busca establecer, a través de la aplicación de una metodología de investigación, conocimientos y argumentos serios en el uso de los titulares en movimiento, que permitan aportar datos útiles para la creación de titulares legibles que establezcan la comunicación exitosa de un mensaje.

Para el desarrollo de la presente investigación, se partió del análisis de tres diferentes fuentes tipográficas⁷, todas ellas diseñadas para ser utilizadas en la pantalla de la computadora, de igual forma se analizó el tipo de toma en movimiento al que se puede exponer un titular y del tiempo de duración de la misma. A partir de la manipulación de estas tres variables se diseñaron pruebas ergonómicas que permitieron evaluar la legibilidad de los titulares en movimiento.

Los resultados obtenidos validaron, o en su caso, rechazaron las hipótesis planteadas en la investigación y permitieron plantear conclusiones que sirven de guía para conocer si los elementos tipográficos y de animación, que hasta ahora el diseñador gráfico ha venido utilizando en el diseño de titulares en movimiento, son los más adecuados para su legibilidad.

⁷ Una fuente tipográfica es un diseño distintivo y visualmente consistente para los símbolos de un alfabeto en altas y bajas, así como signos de puntuación. Una fuente es un ejemplo particular con símbolos para cada elemento de un conjunto de caracteres (Rubinstein, 1988:15). Se eligen para el desarrollo de la investigación tres fuentes tipográficas: la Verdana, la FFFHarmony y la FFFBusiness; todas ellas, fuentes tipográficas que han sido diseñadas para ser legibles en la pantalla de la computadora. La primera de ellas, la Verdana, fue de las primeras fuentes tipográficas diseñadas para ser utilizadas en este medio digital, posteriormente al surgir programas como Flash se diseñaron fuentes tipográficas como la FFFHarmony y más recientemente la FFFBusiness.

Introducción

“Con el auge del manejo de la información a través de las nuevas tecnologías de la información una nueva cultura ha emergido, la *cultura de la inmaterialidad*” (De Kerchove, 1999). Una inmaterialidad que se observa en la vida diaria, en la forma en como se ejercen las profesiones a través de las oficinas virtuales, la existencia de aulas virtuales gracias a la educación a distancia, el uso del correo electrónico como nueva forma de comunicación, entre otras actividades.

Nuestra sociedad vive con el desarrollo de estas tecnologías una segunda revolución; una revolución que ha dado lugar a un cúmulo de información que aparece ante nosotros como un conocimiento inmaterial que pareciera tender hacia el desorden, hacia la complejidad, y son los nuevos medios los canales por el cual se desarrolla y se presenta⁸.

Esta necesidad de manejar tal cantidad de información llevó a investigadores, principalmente de la milicia, a desarrollar una tecnología capaz de almacenar, organizar, procesar y acceder a la información de forma sencilla y rápida. Los ingenieros articularon la visión de un meta libro, esto es una colección de libros por los que se pudiera navegar y llevar al usuario al siguiente nivel en el control de la información. La visión científica se enfocó a la creación de un medio capaz de organizar la información de forma inteligente, y que además, facilitara nuevas formas de pensamiento.

De esta forma se inventó la computadora, y con ella diversos lenguajes computacionales, que permitieron una manipulación más poderosa en el manejo de textos hasta ese momento escritos en el papel. Este nuevo medio digital permitió respaldar grandes bases de datos, crear simulaciones científicas e iniciar la investigación en el campo de la inteligencia artificial. A partir de 1960 el campo de acción de la computadora se fue definiendo.

Fue cuando Licklider⁹ y otros investigadores propusieron el Internet; cuando Weizenbaum¹⁰, sin advertirlo inventó la primera computadora basada en caracteres; cuando Nelson¹¹ acuñó la palabra hipertexto e inicio su aventura para darle forma (Murray, 2003:5).

⁸ Se entienden por nuevos medios a aquella tecnología digital que surge a mediados del siglo XX, la cual fue el resultado de la demanda que existía al cúmulo de información que se comenzó a generar en grandes cantidades y que requería de nuevas formas de almacenamiento y distribución.

⁹ J.C.R. Licklider fue director de la oficina de Técnicas de Procesamiento de Información de la División de Proyectos Avanzados del Pentágono. De 1963 a 1964 estableció las prioridades para el desarrollo del Internet, la invención del ratón, el concepto de ventanas y el hipertexto; juntos estos elementos comprometieron la fundación de la sociedad en red. [En línea] Bennahum, David S., “J.C.R. Licklider (1915-1990)”. Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en: <http://memex.org/licklider.html>

¹⁰ Joseph Weizenbaum creó en 1966 el proyecto denominado *ELIZA*, el cual ponía en uso el procesamiento del lenguaje natural al entablar una conversación entre el humano y la máquina. [En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Weizenbaum

La que diferencia a la computadora de otra tecnología son sus características como: el *procedimiento*, *participatoriedad*, *capacidad de almacenamiento* y *propiedad espacial*. La propiedad más obvia de este nuevo medio es su capacidad enciclopédica de almacenamiento; la computadora es simplemente el medio más grande inventado por el ser humano, en el que se puede contener la mayor cantidad de información. En cuanto a su propiedad espacial permitió el desarrollo de juegos como *Adventure*¹² y *Zork*¹³, pero esta cualidad espacial se basa en las otras dos propiedades del medio digital.

Las dos propiedades más básicas y atributos que definen a un nuevo medio: su *poder de procesamiento*, que permite especificar procesos, que no sólo son grabados sino también ejecutados; y la otra propiedad, su *participatoriedad*, la cual le permite recibir respuestas por parte del usuario. Estas dos propiedades fueron la que proveyeron las bases de lo que se conoce como experiencia del medio digital y que da origen a lo que conocemos como *interactividad* (Murray, 2003:6). Su naturaleza interactiva genera un ambiente que no sólo era inmersivo¹⁴, sino animado, el cual permitió que tanto imágenes como textos experimentaran nuevas formas de expresión.

Los medios digitales, como lo es la computadora, comenzaron a generar un nuevo lenguaje de comunicación, lo que permitió a la cultura visual y a los medios audiovisuales tener nuevos campos de expresión. No sólo la ciencia evolucionó a partir de este punto de la historia, áreas como el arte y el diseño encontraron nuevos medios para desarrollar su proceso creativo. La creación de la computadora dio inicio a una carrera hacia la innovación tecnológica, artística y de comunicación; proporcionando algunas herramientas que han dado mayor rapidez al proceso del trabajo artístico y de diseño.

Este medio ha podido guiar el proceso creativo al hacer algunas acciones más fáciles y algunas otras más bien frustrantes, pero en muchos casos, ha dado al artista y al diseñador la oportunidad de crear cosas imposibles de desarrollar con los métodos convencionales.

¹¹ Theodor Holm Nelson acuñó el término hipertexto en 1965 y es pionero de la información tecnológica. Su labor más reconocida ha sido hacer que las computadoras fueran de fácil acceso para la gente ordinaria. [En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Ted_Nelson

¹² Adventure, también conocido como Colossal Cave, fue el primer juego de aventura de computadora, originalmente fue diseñado por Will Crowther. El juego está basado en los partes de bocetos del sistema llamado Mammoth Cave de Kentucky. [En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Colossal_Cave_Adventure

¹³ Zork fue uno de los primeros juegos interactivos de ficción de computadora, fue descendiente de Adventure. La primera versión de Zork lo escribió Tim Anderson, Marc Blank, Bruce Daniel y Dave Lebling en 1977-1979, todos ellos eran miembros del MIT Dynamic Modelling Group. [En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/Zork>

¹⁴ Los métodos inmersivos de realidad virtual con frecuencia se ligan a un ambiente tridimensional creado por la computadora el cual se manipula a través de cascos, guantes u otros dispositivos que capturan la posición y rotación de diferentes partes del cuerpo humano. [En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos11/realitua/realitua.shtml>

La creación de los medios digitales requirió de un proceso largo de investigación, se partieron de conocimientos previos para dar paso a nuevas formas de expresión. De esta forma se retomaron las convenciones y técnicas de medios ya existentes, para generar nuevos conceptos, como por ejemplo el término de objeto, que es retomado del concepto de los constructivistas¹⁵ rusos, que entendían por objeto a la producción en masa.

Hoy, muchos de los objetos generados por los nuevos medios se producen a gran escala, conjuntando grandes equipos de trabajo. Este concepto es un término estándar en el medio de la ciencia y la industria computarizada, en donde se utiliza para enfatizar la naturaleza modular de los lenguajes de programación orientada a objetos. Algunos de los objetos que el diseño genera a través de los nuevos medios son: los sitios Web, la realidad virtual, la multimedia, los juegos computarizados, las instalaciones interactivas, el video digital, la animación computarizada y las interfaces gráficas de usuario.

Los nuevos medios contribuyen a la redefinición de lenguajes previos, como la fotografía, el cine y el video, que se han visto beneficiados con nuevos formatos y tecnología que le han permitido experimentar nuevas formas de expresión. Un ejemplo es *conFiguring the Cave*¹⁶, que se caracteriza por ser una instalación computarizada basada en el video, que retoma una serie de estrategias técnicas, pictóricas e interactivas. Para su desarrollo se utilizó CAVE, una nueva tecnología que genera un ambiente de realidad virtual. El trabajo fue comisionado para la colección permanente del NTT Centro de Intercomunicación en Tokio y fue instalado por primera vez en 1997. En el ambiente original las paredes servían de pantallas de proyección, así como, el piso de un cuarto, especialmente construido para este tipo de proyecto. En él, imágenes estereoscópicas de alta resolución generadas por computadora en tiempo real se proyectaban, creando así una experiencia de realidad virtual inmersiva para los espectadores. La interfaz de usuario de esta instalación se componía de un maniquí casi de tamaño real, parecido al maniquí de madera que utilizan los artistas, el cual fue diseñado especialmente con artefactos electrónicos escondidos dentro de cada una de sus partes movibles. El maniquí se situó en el centro del área de proyección y podía ser manipulado por los observadores para controlar las transformaciones imaginarias generadas por la computadora. (Shaw, 2002: 271)

Diferentes disciplinas comenzaron a experimentar con las herramientas que los medios digitales proporcionaban, áreas como la medicina, la astrología, la literatura, las artes visuales, la arquitectura, el diseño gráfico, desarrollaron nuevos proyectos en donde estos medios intervenían. Muchas de estas áreas, no sólo integraron el uso de imágenes como medio de comunicación, también se

¹⁵ Para el constructivismo el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

¹⁶ Este proyecto fue desarrollado por Agnes Hegedeus, Bernd Linterman, Jeffrey Shaw y Leslie Stuck.

allegaron del uso de textos y como resultado la tipografía se vio en la necesidad de adaptarse a los requerimientos de las nuevas tecnologías.

Hasta antes de la aparición de la computadora, era el papel el principal soporte en donde se desarrollaba; al hacerse común el uso de la computadora, la tipografía encontró un nuevo espacio de trabajo y lectura. Surgieron programas de edición digital y el tipo de metal¹⁷ evolucionó hacia lo que se conoce hoy como tipografía digital; el papel dejó de ser su único espacio de presentación y la computadora no sólo le facilitó el trabajo editorial, además le proporcionó dinamismo y movilidad.

Los principios que han definido a una buena tipografía han sido abordados a través de diferentes estudios, pero un nuevo campo de estudio surgió cuando la tipografía dejó de ser utilizada sólo para su aplicación en revistas, carteles, libros, y comenzó a ser animada en nuevas aplicaciones como: los títulos de las películas, los sitios Web, los cds interactivos, los recorridos virtuales. De ésta forma se redefinió su nombre por el de tipografía cinética; a diferencia de la tipografía estática, en donde la tinta estaba casada con el papel, la tipografía cinética integra elementos de tiempo y movimiento, y reúne en un mismo espacio elementos del lenguaje cinematográfico, técnicas tradicionales de la animación y elementos del diseño editorial.

Con el nacimiento de la sociedad post-industrial el campo de acción del diseño está en todas partes: en la imagen de los productos, en los espacios habitables, en el ciberespacio, en los sistemas de lectura. En el momento que el diseño se involucró directamente en el diseño de la tipografía, gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, una diversidad de fuentes tipográficas se crearon y el diseñador comenzó a experimentar nuevas formas de expresión.

La posibilidad de comunicar mensajes más dinámicos a través de la tipografía cinética, la legibilidad adquirió relevancia; es verdad que ahora la tipografía se crea de acuerdo con criterios más visuales, más personales, pero no importa cuanta movilidad pueda experimentar, los principios tipográficos siguen siendo los mismos y sin ellos la tipografía no podría seguir comunicando.

La legibilidad ocupa un lugar primordial cuando se aborda a la tipografía desde una concepción de estructura o edición y representa en conjunto algo que interesa al comunicador visual. Pero, además de los aspectos tipográficos que determinan la legibilidad, también es importante conocer aquellos aspectos ergonómicos. El diseño gráfico ha mostrado interés en estudios ergonómicos, ya que su función es la significación por medio de la comunicación a través de los medios u objetos gráficos impresos y digitales, por lo que se puede ver la necesidad de adecuar dichos objetos y elementos gráficos a las características fisiológicas relacionadas principalmente con la percepción visual. Lo

¹⁷ Para la creación del tipo de metal el proceso se iniciaba con la grabación del carácter en relieve invertido sobre el extremo de una barra de acero (Montesinos, et. al. 2002).

adquiere gran importancia si se requiere de mayor efectividad en la legibilidad de los titulares y textos que se presentan en el papel o en la pantalla de la computadora.

El avasallador desarrollo de tecnologías muchas veces ha llevado al diseñador a desincorporar la reflexión sobre la interacción que los objetos generan para su entorno social y humano. Ante tal situación el Posgrado en Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana se ha preocupado por involucrar al diseñador gráfico en el estudio de conocimientos innovadores que le permitan contribuir al desarrollo científico, humanístico y tecnológico del país en campos, no sólo de la práctica profesional, sino de la docencia y la investigación.

“La premisa principal es considerar que el diseño gráfico ya no puede ser valorado sólo por sus aspectos formales o técnicos sino también por su inserción en las relaciones humanas. Como actividad inherentemente circunscrita a la interpretación de la vida social a través de hechos comunicativos, su espectro de estudio ha de desplazarse del signo a la acción, de la gramática de las formas a la movilización de los acuerdos sociales” (Tapia, 2003: 13). Como diseñadores no debemos excluir la teoría de nuestro quehacer, pues la tendencia hasta ahora ha sido considerar que los objetos son más importantes que las razones, que los conocimientos que se requieren son mínimos y que la práctica surge de la mera habilidad técnica.

Ante esta inquietud de aportar nuevos conocimientos a la teoría del diseño y no sólo manejar los aspectos técnicos que están a nuestro alcance, es que se plantea la presente investigación; la cual no sólo busca dar a conocer el camino que ha recorrido la tipografía hasta la llegada de un medio innovador como la computadora, sino que se puedan aportar argumentos útiles para un mejor manejo de la legibilidad de los titulares en movimiento, los cuales apuntan a establecerse como un elemento de comunicación gráfica.

Existen investigaciones ergonómicas aplicadas a displays por profesionistas de la ergonomía, pero no así para titulares que tienen en la pantalla de la computadora su espacio de lectura. Por lo que considero necesario realizar investigaciones y experimentaciones en el área de los titulares en movimiento desde la perspectiva de la ergonomía y el diseño gráfico, para que de acuerdo a los resultados se corroboren, o en su caso, se corrijan las experiencias establecidas, en base a planteamientos válidos y confiables de su manejo. Los objetivos generales de la presente investigación son dos: el primero es validar si un titular en movimiento editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, la cual ha sido diseñada para utilizarse en Flash Mx, es más legible que un titular editado en fuentes tipográficas como la FFFHarmony y la Verdana; el segundo es validar qué tipo de toma en movimiento requiere de menos tiempo de duración para que un titular editado en fuentes tipográficas como la Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness sea legible.

La investigación se determina que es del tipo exploratorio¹⁸, ya que en el estudio previo realizado a la literatura se encontró que existen estudios similares en donde se ha abordado el estudio de la legibilidad de titulares aplicados en papel, no así para la pantalla de la computadora. Por lo que la parte central de la investigación se enfocó al diseño y aplicación de pruebas ergonómicas para validar la legibilidad de titulares editados en fuentes tipográficas diseñadas para leerse en pantalla, tomando en cuenta los diferentes factores que la afectan.

La democratización en el uso de la computadora, el uso de la tipografía en movimiento, no es inherente sólo al diseñador, cualquier disciplina puede generar titulares en movimiento con ayuda de programas digitales de animación. Pero en palabras de Alejandro Tapia "...hay que hacer justicia a la tipografía y a los enunciados verbales que también constituyen una columna vertebral del diseño, pues otra de las tareas fundamentales del diseño lingüístico, que ha sido transformado en el tiempo disponiendo diferentes sistemas para su ordenación y su interpretación, los cuales, en todo caso, son igualmente hechos para ser vistos y leídos, como las imágenes" (Tapia, 2004:28).

Es importante resaltar que no se trata sólo de utilizar todo aquel recurso tecnológico que esté a la mano, se trata de establecer conocimientos y argumentos serios en el uso de la tipografía en movimiento, que permitan hacer eficiente su lectura, y por lo tanto, que el mensaje que se desee comunicar sea entendido y por supuesto tenga utilidad cuando es insertado en la vida social.

Estructura de la Tesis

En la presente investigación se elabora un estudio que establece la importancia que adquieren aspectos como el tipo de toma en movimiento, su tiempo de duración y el tipo de letra, en la legibilidad de los titulares. El desarrollo del experimento se dividió en dos etapas, para ambas se crearon diferentes titulares que se editaron en tres fuentes tipográficas, y posteriormente se expusieron a diferentes tipo de tomas en movimiento, que definen su nombre de acuerdo al movimiento que realizan. El programa donde se animaron los titulares es Flash Mx¹⁹, que es uno de los programas más utilizados por los diseñadores, y otros profesionistas, para crear animaciones tanto de imágenes, como de textos y titulares.

El presente trabajo de investigación se divide en cinco capítulos. El primer capítulo comprende el marco contextual en donde se abordan las características que definen a los nuevos medios y se

¹⁸ Se determina que un estudio es exploratorio cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes (Sampieri, et. al. 1998:58).

¹⁹ Este programa genera películas compuestas por gráficos, textos, animación y aplicaciones útiles para sitios Web. Consiste en elementos creados por vectores, aunque también puede contener vídeos, gráficos bitmap y sonidos. Al utilizar gráficos vectoriales permite una rápida descarga y visualización en la pantalla de la computadora. [En línea]. Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en: <http://www.macromedia.com/flashmx/help/flash/contexthelp.htm>

discute el papel que juega el diseñador frente a éstos. El capítulo II aborda el marco teórico en donde se presentan los antecedentes que dan origen a la presente investigación; se describe la transformación que sufrió la tipografía frente a las nuevas tecnologías, así como, las características formales y funcionales que ha ido adquiriendo. En este mismo capítulo se explica como a partir de la transformación que sufrió la tipografía tradicional surge una nueva forma de expresión con la tipografía digital que al experimentar movimiento y presentarse en la pantalla de la computadora o del cine cambia su nombre por el de tipografía cinética; por lo que conceptos como legibilidad se ven en la necesidad de replantearse y abordarse desde el punto de vista de la ergonomía, de los principios tipográficos y del manejo del tiempo y movimiento. La tipografía cinética genera su propio lenguaje, pero no sólo es a partir del diseño tipográfico, también se define a partir del lenguaje del cine y la animación tradicional, los cuales le permiten establecer conceptos fundamentales.

Es en el capítulo III en donde se plantea la estrategia que se seguirá en el proyecto, esto es la metodología de la investigación. Es aquí en donde se justifica el tipo de investigación a desarrollar, los objetivos e hipótesis de la misma, así como, el método de trabajo y la descripción de las etapas en el diseño del experimento. El desarrollo del diseño del experimento permitió aplicar instrumentos de medición para validar la legibilidad de diferentes titulares editados en tres fuentes tipográficas, expuestos a diferentes tomas en movimiento y con diferentes tiempos de duración.

El capítulo IV plantea el análisis de los resultados obtenidos de las pruebas piloto; la finalidad de crear pruebas piloto fue observar si lo planteado en primera instancia dentro del diseño del experimento se desarrollaba adecuadamente y si era necesario realizar adecuaciones al diseño del mismo.

Con el capítulo V se dio inicio a la segunda etapa del diseño del experimento, se presentan las correcciones hechas al diseño del experimento para proceder al análisis inferencial de los resultados obtenidos en la aplicación de las pruebas finales. Para estas pruebas se retomaron sólo las tomas en movimientos más representativas, se varió el orden de las palabras que componían a los titulares para evitar su memorización y se conservaron los tres tipos de letras.

En las conclusiones se retomaron los objetivos y las hipótesis formuladas en el capítulo III y se procedió a su validación. Se plantea la utilidad no sólo a nivel personal y profesional, sino también las aportaciones generadas al área del diseño y se dejan abiertas algunas interrogantes para futuras investigaciones.

En la bibliografía se enlistan las fuentes bibliográficas utilizadas en el desarrollo de la presente investigación.

En el anexo 1 se incluye un glosario con aquellos términos que requieren de una explicación más amplia, los cuales serán de utilidad para aquellos lectores que no estén tan familiarizados con el vocabulario manejado en la investigación.

En el anexo 2 se incluyen los diseños de las matrices utilizadas para recabar los datos obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición, tanto para la primera etapa, como para la segunda etapa del diseño del experimento.

En el anexo 3 se incluyen las gráficas con los resultados obtenidos en la aplicación de las pruebas ergonómicas planteadas en el diseño del experimento.

En el anexo 4 se presenta el análisis estadístico utilizado en la segunda parte del experimento.

En el anexo 5 se presenta la encuesta aplicada a los participantes, la cual permitió determinar su nivel socio-económico.

Finalmente, se presenta el currículum vital, que incluye un boceto biográfico académico y profesional de la autora de la tesis.

Capítulo I

Marco Contextual

1.1 Características de los nuevos medios

La revolución que se generó a partir del advenimiento de los medios digitales ha sido más profunda que la generada por los medios de comunicación anteriores a éstos: la fotografía y el cine. Los nuevos medios -incluyendo su adquisición, manipulación, almacenaje y distribución- afectaron todas las formas de comunicación, y no sólo a las estructuras informáticas, sino también a la conformación de textos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, sonido y construcciones espaciales.

Los nuevos medios²⁰ no llegaron para competir con los conocimientos ya existentes en los campos de la ciencia y el arte, sino que sugieren conceptos diferentes de vida y de convivencia. Con la aparición de las computadoras se introdujo una nueva forma de conocimiento y por supuesto de crear cultura, Derrick de Kerchove²¹ afirma que la televisión, las computadoras y las redes han estimulado el desplazamiento de la información desde el interior del cerebro hacia proyecciones que son captadas por el ojo humano y expresadas a todo el mundo. Ejemplo de esto son las representaciones de imágenes como la del átomo, pruebas de viajes virtuales a planetas distantes, la representación de la cadena de ADN para su estudio, entre muchas otras, que son posibles a través de la tecnología como la realidad virtual²² como se ilustra en la figura 1.1.

Es así como nuestro mundo asiste a una nueva tecnología, la cual irremediablemente, ha condicionado nuestra forma de entender el mundo y, sobre todo, ha redefinido las actividades de aquellas áreas vinculadas directamente con el desarrollo de estos nuevos medios.

²⁰ Los nuevos medios es la tecnología digital que surge a mediados del siglo XX, se desarrollaron con el fin de almacenar y distribuir el cúmulo de información que hasta ese momento se había generado en grandes cantidades.

²¹ Derrick de Kerchove se desempeña como director del *Programa McLuhan en Cultura y Tecnología* en Toronto; señala que la red electrónica de comunicaciones globales se parece al sistema nervioso de nuestra estructura biológica.

²² Tecnología que permite a uno o más usuarios ver, moverse y reaccionar en un mundo simulado por computadora; puede ser de dos tipos: *immersiva* y *no immersiva*. Los métodos *immersivos* de realidad virtual con frecuencia se ligan a un ambiente tridimensional creado por la computadora el cual se manipula a través de cascos, guantes u otros dispositivos que capturan la posición y rotación de diferentes partes del cuerpo humano. La realidad virtual *no immersiva* utiliza medios como el que actualmente nos ofrece Internet en el cual podemos interactuar a tiempo real con diferentes personas en espacios y ambientes que en realidad no existen sin la necesidad de dispositivos adicionales a la computadora.

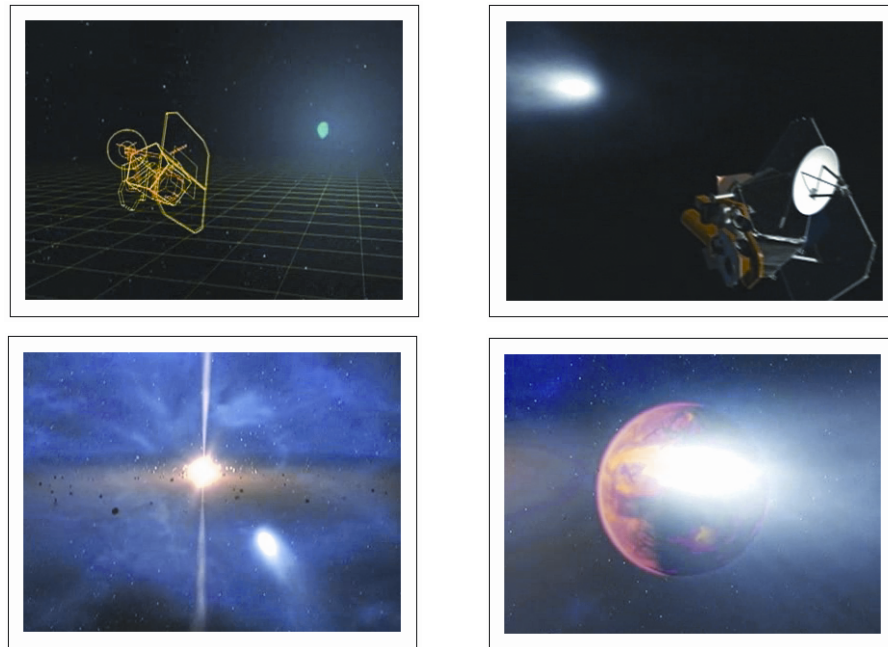


Figura 1.1 Simulación virtual de viajes a planetas distantes.

Pero, ¿cómo se convirtieron los medios en nuevos medios? Los medios masivos y el procesamiento de datos son tecnologías complementarias; aparecieron al mismo tiempo y se desarrollaron conjuntamente, haciendo posible una sociedad de medios masivos. Por mucho tiempo su trayectoria corrió en paralelo sin cruzar sus caminos y fue hasta el siglo XIX y principios del siglo XX cuando numerosos tabuladores y calculadoras eléctricas y mecánicas se desarrollaron, gradualmente se volvieron más rápidas y su uso se dispersó. En forma paralela surgieron medios que permitían el almacenamiento de imágenes, secuencias de imágenes, sonidos y textos en diferentes materiales, tales como, las películas fotográficas, las películas filmicas, las grabaciones del gramófono, etc.

En 1893 los medios modernos dieron un paso adelante cuando Edison presentó su primer estudio de cine, al mostrar en el kinetoscopio un corto de veintidós segundos. Dos años más tarde los hermanos Lumière presentaron el nuevo cinematógrafo, un híbrido entre la cámara y el proyector. Para Lev Manovich²³ la década de 1890 fue crucial no sólo por el desarrollo de los medios, sino también para la computación ya que la cantidad de información que la gente tenía que procesar era demasiada, y lo mismo era para las empresas y corporaciones gubernamentales. Fue en ese año que el Buró de Censo de Estados Unidos de América adoptó una máquina tabuladora eléctrica diseñada por Herman Holerith.

²³ Lev Manovich es artista y teórico de los nuevos medios; ha trabajado con animación computarizada, cinema digital, fotografía digital y multimedia. Actualmente es profesor asistente de la Universidad de California, donde imparte clases sobre teoría y estudios sobre arte digital.

Este tipo de tabulador abrió las puertas a la adopción de máquinas calculadoras en los negocios. Durante la siguiente década los tabuladores eléctricos se convirtieron en equipos estándares en compañías de seguros, oficinas de contadores y oficinas públicas. La compañía de Hollerith surgió con otras tres compañías para formar la Computing-Tabulating-Record Company. En 1914, Thomas J. Watson fue elegido como presidente, diez años después el negocio se triplicó y Watson renombró a la compañía como International Business Machines Corporation o IBM. Al llegar el siglo XX el matemático inglés Alan Turing desarrolló una descripción teórica de una computadora que recibió el nombre de la Máquina Universal de Turing, que realizaba cuatro operaciones matemáticas. La máquina operaba al leer y escribir números en una cinta; con cada operación la cinta avanzaba para dar paso al siguiente comando, leía la información o escribía el resultado. Su diagrama parecía un proyector de cine; pero fue la primera máquina que no sólo almacenaba información sino que representaba en un solo equipo partes de la tecnología cinematográfica y computacional (Manovich, 2001).

Los caminos de los medios y la computación se entrelazaron, por fin, cuando el ingeniero alemán Konrad Zuse construyó la primera computadora, la cual utilizaba cinta perforada, la utilizada para filmar de 35 mm. El medio cinematográfico, que representaba en esencia una forma de escribir el movimiento, se convirtió a una forma de transportar información; el código del cine fue descartado a favor de un código binario más eficiente, parecía en ese momento que el cine se convertía en esclavo de la computadora. Todos los medios existentes hasta ese momento se trasladaron hacia una información numérica accesible a la computadora; el resultado obtenido fue la aparición de gráficos en movimiento, imágenes, sonidos, formas, espacios y textos que fueron computables. Es así como los medios se convirtieron en nuevos medios, o bien como los conocemos hoy, medios digitales; este encuentro transformó la identidad de los medios y la computadora. No más calculadoras, mecanismos de control o elementos de comunicación, la computadora se convirtió en un medio para procesar, sintetizar y manipular la información (Manovich, 2001).

Los nuevos medios obedecen a ciertos principios, que no constituyen leyes absolutas pero sí tendencias generales de una tecnología que se ocupa cada vez más de la digitalización. Para que un medio se considere como nuevo o digital debe contener varias características y Lev Manovich establece cinco: la *representación numérica*, la *modularidad*, la *automatización*, la *variabilidad* y el *trascódigo* (Manovich, 2001).

1. Representación Numérica

Todo nuevo medio, se compone de un código digital, o lo que es lo mismo, representaciones numéricas. Un objeto creado en uno de estos medios se puede describir formalmente a través de una función matemática. También, dicho objeto está sujeto a la manipulación algorítmica, lo que lo

hace programable; estos algoritmos permiten mejorar el contraste de una imagen, cambiar sus proporciones, eliminar el ruido, entre otras tareas.

No hay que perder de vista, sin embargo, que muchos objetos creados en estos nuevos medios tienen su origen en tecnologías precedentes como la fotografía, el cine, la televisión y el vídeo. Estos se caracterizan por ser analógicos, esto es, que su información es continua y su dimensión no tiene indivisibilidad aparente en su composición. Al convertir esta información continua hacia una representación numérica se realiza lo que se conoce como digitalización; misma que consiste de dos pasos: muestreo y cuantificación.

La información es muestreada en intervalos regulares, tal como la rejilla de píxeles utilizados para representar una imagen digital; la frecuencia del muestreo hace referencia a la resolución. El muestreo convierte la información continua en discreta, es decir, información de distintas unidades. Cada muestreo es cuantificado, se le asigna un valor numérico dibujado dentro de un rango definido, como es el caso de una imagen en escala de grises con 8 bits, su valor va de 0 a 255 (Kerlov, 1996).

La razón por la que los medios modernos trabajan con niveles de discreción se originó durante la Revolución Industrial. Con este suceso una nueva forma de organizar la producción conocida como el sistema de fábrica reemplazó a la labor artesanal. La representación de esta forma de organizar la producción se ejemplifica cuando Henry Ford instala la primera línea de ensamble en su fábrica en el año 1913. Esta línea de ensamble se basa en dos principios: el primero es la estandarización de las partes, y el segundo es la separación del proceso de producción en una secuencia de actividades simples y repetitivas que podían ejecutarse por los trabajadores, los cuales no requerían de conocer todo el proceso y podrían ser reemplazados fácilmente. Los nuevos medios retoman este concepto de discreción pero en lugar de llevarlo hacia la estandarización masiva, lo llevan hacia la producción individual.

2.- Modularidad

Este segundo principio también se le llama estructura fractal de los nuevos medios: "Tal como lo fractal tiene la misma estructura en diferentes escalas, un objeto creado en un nuevo medio tiene la misma estructura modular. Las imágenes, sonidos, formas o comportamientos, se representan como una colección discreta de muestreos (píxeles, polígonos, caracteres, scripts). Estos elementos son ensamblados en objetos de gran escala pero continúan manteniendo sus identidades por separado. Los objetos pueden combinarse en objetos más grandes, pero nuevamente, sin perder su independencia. Por ejemplo, una película multimedia creada en Director de Macromedia puede consistir en varias de imágenes, películas QuickTime, y sonidos que son almacenados por separado

y ejecutados al mismo tiempo. Todos los elementos están almacenados por separado y pueden modificarse en cualquier momento sin necesidad de cambiar la película de Director. Otro ejemplo se da en un documento HTML, a excepción del texto, todo lo demás consiste de objetos separados como imágenes en formatos como jpg, gif, clips, escenas VRML, películas shockwave, todas ellas almacenadas independientemente en la red” (Manovich, 2001). Es así como un objeto creado en un nuevo medio consiste de partes independientes, cada una a su vez consiste de partes más pequeñas e independientes capaces de ser modificadas por separado.

3.- Automatización

El código numérico de los medios y la estructura modular de los objetos permiten la automatización de muchas operaciones involucradas en la creación, manipulación y acceso de los nuevos medios. Al inicio del siglo XIX la sociedad desarrolló tecnologías que automatizaron los medios creativos: la cámara fotográfica, la cámara de filmación, la video casetera, la video grabadora, etc. Todas estas tecnologías permitían acumular una gran cantidad de información; lo que llevó hacia el siguiente paso de la evolución de los medios, la necesidad de nueva tecnología que almacenara, organizara y permitiera acceder eficientemente a todo este material. Es la automatización de los medios de acceso lo que se convirtió en el siguiente paso del proceso que fue puesto en marcha cuando la primera fotografía fue tomada. El surgimiento de los nuevos medios coincidió con este segundo paso, en una sociedad que se preocupó por el acceso y reutilización de los objetos ya existentes.

Existen objetos automatizados de bajo y alto nivel. Dentro de los primeros, encontramos los procesadores de palabras, los programas de edición de imagen como el Photoshop, sitios Web que generan automáticamente otras páginas Web, entre otros. En lo que corresponde al alto nivel de automatización se encuentra el desarrollo de inteligencia artificial como el proyecto denominado *ALIVE* desarrollado por el MIT Media Lab, el cual consiste en un ambiente virtual en donde el usuario interactúa con personajes animados y en donde la computadora se presenta así misma como un personaje animado, como se muestra en la figura 1.2. Este personaje, generado en tiempo real, se comunica con el usuario en lenguaje natural, intenta adivinar el estado emocional del usuario y ajustar su interacción de acuerdo a este estado.²⁴

²⁴ [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2002. Disponible en: <http://alive.www.media.mit.edu/projects/alive>

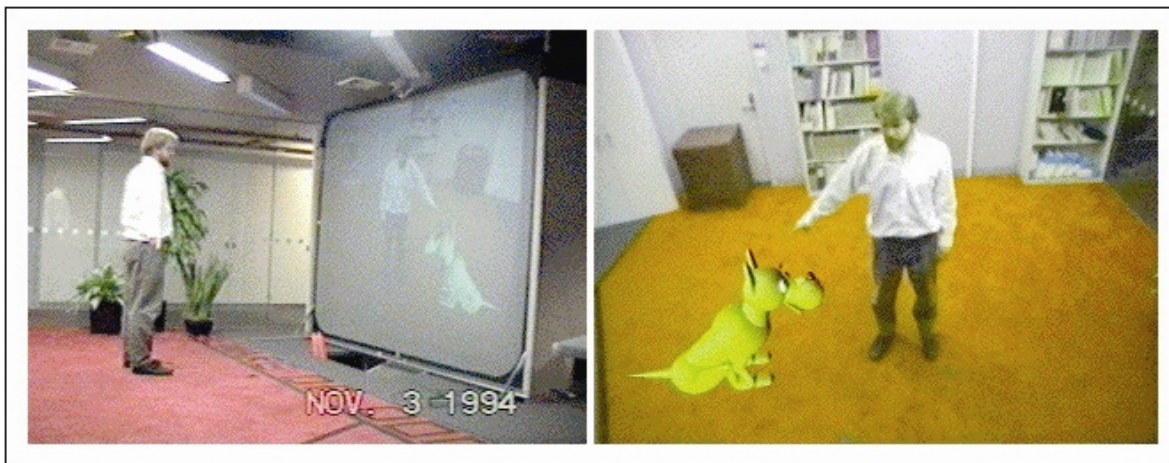


Figura 1.2. El ambiente artificial de vídeo interactivo (*ALIVE*) es un sistema virtual en donde las personas pueden interactuar con criaturas sin tener que utilizar cascos, lentes o equipo especial. El sistema se basa en la metáfora de un espejo mágico, en donde la persona es colocada en el espacio *ALIVE* y puede observar su propia imagen en una pantalla gigante de TV como en un espejo. Personajes autónomos y animados se unen a la imagen del usuario en un mundo reflejado. Se utiliza una sola cámara, la misma que se utiliza para crear la imagen de video, el sistema de seguimiento basado en la visión extrae la posición de la cabeza, manos y pies, así como los gestos del usuario. El personaje virtual utiliza esta información junto con sus propios movimientos para actuar de manera su intervención sea creíble y entretenida.
 Disponible en: <http://alive.www.media.mit.edu/projects/alive/>

4.- Variabilidad

Los objetos creados en los nuevos medios no se encuentran acabados, pueden modificarse y existen versiones infinitas de ellos. En lugar de existir sólo copias idénticas del original, los nuevos medios permiten la existencia de diferentes versiones. Este principio tiene relación estrecha con las características de la automatización, pero no podría existir sin la modularidad. La lógica que impera en los nuevos medios corresponde a la de la producción y la demanda: el consumidor puede determinar exactamente el diseño de los productos que desea comprar; envía la información a través de la red y casi de inmediato lo recibe. Este principio de variabilidad encierra casos muy particulares de cómo se almacena y genera la información. El primero propone que el almacenamiento de la información se lleva mediante base de datos. El uso de estas bases de datos representa el modelo de cómo se organiza el mundo y, por supuesto, la información. El segundo principio manifiesta que los objetos creados en los nuevos medios se pueden definir a partir de una o más interfaces, concebidas en una misma base de datos; esto se ejemplifica en los sitios Web, que utilizan información sobre el tipo de hardware y buscadores que el usuario utiliza y despliega la información de acuerdo a lo que este usuario utiliza regularmente. La variabilidad también se ve representada a través de las estructuras de árbol, las cuales muestran diferentes opciones al usuario y lo van llevando a través de más opciones elegidas por éste.

Otro tipo de estructura que permite la variabilidad es representada por la hipermedia²⁵, en donde los elementos multimedia se encuentran conectados a través de hipervínculos.²⁶ Sin embargo, en la hipermedia los elementos y su estructura son independientes uno de otro. El hipertexto²⁷ es un caso particular de la hipermedia, que aunque solamente hace uso del texto como único medio, utiliza los hipervínculos. Un ejemplo muy frecuente, en el caso de la creación de versiones de un mismo objeto, son las páginas Web que actualizan precios, noticias y hasta el mismo software se actualiza constantemente. Por último uno de los casos básicos de variabilidad es el principio de escalabilidad, en donde diferentes versiones de un mismo objeto pueden generarse en varios tamaños o niveles de detalles. Este principio se observa en los interactivos en donde el usuario tiene distintas opciones de resoluciones de pantalla para desplegar la información que contiene éste.

El principio de variabilidad es útil para entender las características de los nuevos medios, que de primera vista nos parecieran no estar relacionados. “Este principio ejemplifica como, históricamente, los cambios en los medios tecnológicos se relacionan con los cambios sociales. Si la lógica de los viejos medios corresponde a la lógica de la sociedad industrial masiva, la lógica de los nuevos medios encaja con la lógica de la sociedad post industrial, que valora la individualidad sobre la conformidad” (Manovich, 2001). Es en esta sociedad donde el usuario determina su estilo de vida y selecciona su ideología a partir de un gran número de opciones.

5.- Transcódigo

El quinto y último principio representa las consecuencias de la digitalización en los medios, donde convergen el aspecto cultural y el computacional. Este último se crea y desarrolla en las computadoras, se distribuye el conocimiento a través de ellas y a la vez es archivado en ellas, pero su creación afecta directamente a los aspectos culturales. La forma en como la computadora modela el mundo, representa la información y la permite operar, influyen directamente en la cultura y en su organización. Es así como nuevos conceptos culturales son sustituidos en su significado y lenguaje con nuevos conceptos que se generan a partir de la epistemología computacional. Los nuevos medios actúan como detonadores de este proceso continuo de reconceptualización cultural.

²⁵ Lo fundamental de la hipermedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado por donde el usuario puede moverse por rutas o itinerarios no secuenciales a través del espacio de información conceptual, en oposición a ser dirigido por una serie de órdenes de tareas.

²⁶ Los hipervínculos son referencias contenidas en el sistema de hipertexto que permiten desplegar información; también se les conoce como palabras clave y suelen aparecer subrayadas.

²⁷ El sistema de hipertexto es una forma de desplegar información que contiene referencias o hipervínculos a otra información en el sistema y que facilita la publicación, actualización y búsqueda de información. El más conocido sistema de hipertexto es el World Wide Web.

Una vez establecidos los principales elementos que definen a los medios digitales podemos entender cómo se dio su transformación y cuáles son algunas de las consecuencias que se generan en la sociedad y en todas las áreas del conocimiento humano. Conocer estos principios permite entender el camino de nuestra cultura hacia la digitalización. Sin duda el diseño ha tomado estos principios y los ha aplicado a un nuevo campo de acción como son el diseño de interfaces gráficas de páginas Web, de plataformas para la educación a distancia, de kioscos informativos, etc; los cuales sería imposible de desarrollar, si los medios existentes no hubieran evolucionado en lo que conocemos como nuevos medios o medios digitales.

1.2 El diseño frente a los nuevos medios

Hoy más que nunca, a través de los nuevos medios, el acontecer diario se visualiza mediante la generación de imágenes. Derrick de Kerchove lo explica de la siguiente manera: “con la invención continua de nuevas tecnologías se ha generado una segunda revolución, una revolución lingüística y de carácter global” (De Kerchove, 1999). En esta revolución la generación de imágenes es constante y es utilizando los nuevos medios que el diseño encuentra un nuevo campo de acción; un nuevo escenario para su actuación. Los nuevos medios requieren de un soporte, de gente que tiene que aprender de ellos, experimentar con sus potenciales y producir material que no sólo aporte tecnología, sino que genere conocimientos y servicios a la sociedad. El diseño, junto con otras áreas, participa en la viabilidad de estos medios digitales, los lanza, les abre la ventana al mercado, interviene en su concepción, proceso de desarrollo y distribución. “Estamos en un mundo en donde cada objeto, cada edificación y cada cuerpo es parte de una red de servicios.”²⁸ Al definir John Thackara la forma en que los objetos se vinculan con los servicios que se generan a través de los nuevos medios, es importante para el diseño entender el papel que juega ya no sólo como un productor dentro de la innovación tecnológica, sino como una variable de cambio en la actitud y conducta del usuario. Ambos, tecnología y sociedad, se adaptarán uno con otro, y el diseño, como muchas otras actividades, intervendrá en esta adaptación.

Fue en la Bauhaus en donde nació la noción de diseño y donde se intentó construir una disciplina capaz de integrar los conocimientos artísticos a la producción industrial. Partió de las habilidades artesanales, pero a lo largo del tiempo ha tenido que reubicarlas en una dimensión más amplia, donde tales habilidades han debido ser incorporadas a un proceso de planeación y estrategia social y cultural. Con el surgimiento de la sociedad de la información, el diseño nuevamente ha necesitado replantear su

²⁸ [En línea] THACKARA, JOHN, “El reto del diseño frente a la penetración de la computación”. Fecha de consulta: noviembre de 2002, disponible en: [http:// www.doorsofperception.com](http://www.doorsofperception.com)

función, ya que su poder dentro de la acción social se ha convertido en aspecto clave de su desarrollo. El diseño ha dejado de ser un sustantivo para transformarse en verbo, en una acción. El desarrollo de los nuevos medios ha ampliado su campo de acción, pero debe ser capaz de demostrar un saber propio y específico, que se valore al ser capaz de generar un valor real, un poder enfrentar a la vida económica, política y social. Es cierto que los nuevos medios le han permitido la generación constante de productos, pero debe demostrar que existe una diferencia cualitativa de su trabajo respecto al sólo hecho de saber manejar con destreza los nuevos medios. Es así como el diseño se ha convertido en el punto de convergencia en donde la prosperidad y la tecnología dan pie a la transformación por un lado de la cultura y por otro del mercado, pero lo que lo define su labor frente a los nuevos medios es su capacidad para generar un discurso de utilidad social²⁹.

Los medios digitales son sistemas complejos de entender y de dirigir y parecerían estar muchas veces fuera de control; “los sistemas son por naturaleza invisibles; muchas veces carecemos de las herramientas perceptuales y de los modelos mentales para entender estos sistemas, pero estas herramientas pueden ser diseñadas. Representaciones poderosas de fenómenos complejos han sido desarrolladas a partir de los años sesenta. Biólogos han descrito el mapa del genoma humano, los médicos han descrito el sistema inmunológico del cuerpo humano. Pero estas representaciones han sido utilizadas por especialistas como objetos de investigación no como las bases del diseño en tiempo real; lo cual ha ido cambiando, pues las representaciones en tiempo real se han convertido en herramientas de diseño”.³⁰

Es el año de 1980 cuando se da inicio al diseño interactivo³¹ como campo de estudio y acción del diseño. La creación de artefactos digitales dejó de ser labor sólo de un pequeño grupo de investigadores, para dar paso a la intervención de otras disciplinas, entre ellas el diseño. Existen un gran número de ejemplos en donde se aplica el diseño interactivo, pero muchos pasan a ser material etéreo, inútil. No obstante podemos mencionar un ejemplo en donde el diseño ha intervenido en el desarrollo de un proyecto social y cultural útil, es el de Calakmul.³²

²⁹ Andión plantea que la construcción de la autoridad en el campo comunicativo implica la formación de un capital simbólico reconocido cuya constitución “requiere darse autoridad legítima como institución social para ejercer ciertas actividades como válidas y exclusivas y que requieren aranceles de ingreso, el control de la calidad de su ejercicio” (Andión, 1999b).

³⁰ [En línea] THACKARA, JOHN, “*El reto del diseño frente a la penetración de la computación*”. Fecha de consulta: noviembre de 2002, disponible en: [http:// www.doorsofperception.com](http://www.doorsofperception.com)

³¹ Apple estableció las líneas guía para el uso de la interfaz gráfica de usuario, permitiendo a diversos desarrolladores usar las mismas convenciones para realizar las mismas tareas.

³² [En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en: [http:// www.azc.uam.com/cyad/posgrado/Lab/index.htm](http://www.azc.uam.com/cyad/posgrado/Lab/index.htm)

El proyecto propone la combinación de interfaces como la realidad virtual y realidad aumentada como medios de exhibición y difusión del patrimonio cultural de México, tanto para su uso en la comunidad científica como para ser mostrado al público general. El resultado de este primer proyecto permite la mejor comprensión de las características de una antigua civilización maya, proporciona una herramienta de estudio útil a los arqueólogos e investigadores y favorece el turismo a una ruta maya poco visitada por ahora. A fin de mostrar el potencial de la investigación propuesta, un entorno sintético sobre el sitio arqueológico de Palenque fue realizado para recorridos en tiempo real. Este entorno puede ser visualizado en una cueva (CAVE), mediante equipo de inmersión como puede ser un casco o lentes (i-glasses) o simplemente proyectando una imagen lo suficientemente amplia en una pared para cubrir el rango de visión de una audiencia. Durante el recorrido a voluntad, el usuario puede encontrar animales virtuales caminando libremente por el entorno, ver figura 1.3.

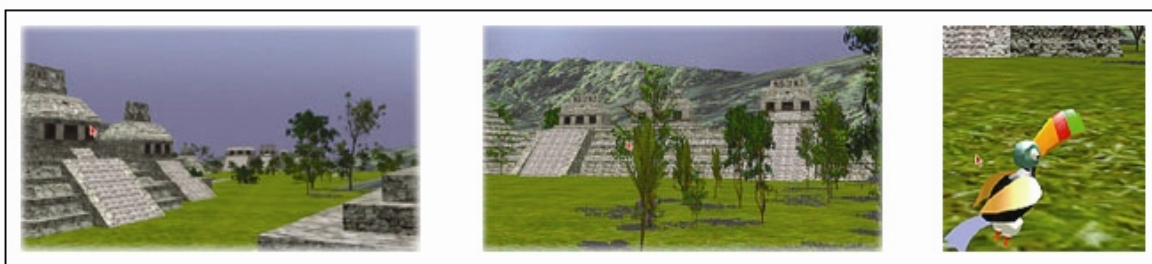


Figura 1.3. Se desarrolló en primera instancia un entorno sintético sobre el sitio arqueológico de Palenque, el cual fue realizado para recorridos en tiempo real y poder mostrar el potencial de la investigación propuesta para Calakmul. Este entorno puede ser visualizado en una cueva (CAVE), mediante equipo de inmersión.

El desarrollo de este tipo de proyectos ubica al diseño como un actor importante en la aportación de conocimiento teórico capaz de generarse a partir del uso de nuevas tecnologías. No es sólo un proyecto en donde la creatividad y la subjetividad intuitiva del diseñador prevalecen, es un trabajo de debate y métodos rigurosos de investigación que argumentan la utilidad del uso de imágenes virtuales para dar a conocer la riqueza arqueológica de los museos de sitios inaccesibles al público. Ante ejemplos como estos el diseño participa en su representación, los hace tangibles para el usuario u observador, permitiéndole dejar de ser sólo un pasajero y convertirse en conductor capaz de experimentar nuevas experiencias y conocer el acervo cultural de nuestro país.

El papel del diseñador ya no es sólo el de crear objetos nuevos, ahora actúa en la generación de sistemas confiables y estables, de experiencias y servicios que les permitan a los usuarios finales no sólo consumir estos objetos, sino también ordenar visualmente todo el cúmulo de conocimientos e información

que producen los nuevos medios y que éstos de verdad tengan una utilidad en el entorno social y cultural.

Los medios digitales pueden tener una importante utilidad en el conocimiento de civilizaciones pasadas y presentes. La historia nos muestra como el hombre ha desarrollado tecnología para cubrir sus necesidades más básicas, pero conforme su sociedad ha crecido en complejidad la tecnología se ha desarrollado a la par. Lo que, en pleno siglo XX, conocemos como medios digitales dan respuesta a las necesidades del hombre, “representan y construyen algunos aspectos de la realidad física, organizan la información privilegiando modelos del mundo y aspectos del hombre” (Manovich, 2001). Dos ejemplos de este tipo representación del mundo son la interfaz gráfica de usuario y el hipervínculo; estas dos formas de organización de la información fueron creadas por científicos al servicio del ejército, quienes buscaban la manera de intercambiar documentación y resguardarla a través de medios que fueran independientes de la tecnología utilizada hasta ese momento; sin embargo el centro de estas investigaciones no se encontraba en la lógica visual de los documentos, sino en la lógica estructural (Lynch, et. al. 2000). En la medida en que nuevas formas de ordenar y comunicar la información se desarrollaron y abarataron, sus limitaciones se hicieron evidentes; era claro que no sólo era cuestión de aspectos estructurales, también se requirió de aspectos de diseño para la distribución de información que permitieran una comunicación efectiva.

El diseño, junto con otras disciplinas, participa en la generación de conocimientos y sobre todo propone un constante cambio en el manejo de estas tecnologías. Los diseñadores gráficos tomaron herramientas de autoedición y las comenzaron a moldear y adaptar a propósitos para los cuales nunca fueron creados, surgiendo de esta forma el concepto de interfaz gráfica de usuario. “La Interfaz Gráfica de Usuario (GUI: Graphic User Interface) incorpora en un sistema informático ágiles metáforas para la interacción, uso de imágenes, tipografía y color, así como conceptos para transmitir funciones y significados a la pantalla de la computadora. Características visuales detalladas de cada uno de los elementos de la interfaz gráfica y la secuencia funcional de interacciones en el tiempo que proporciona singularidad y apariencia del usuario con el producto multimedia” (Lynch, et. al. 2000). El uso de interfaces gráficas libera al usuario de utilizar comandos de lenguaje complejos y les facilita su trabajo a través de elementos de más fácil uso. Los componentes más comunes que componen interfaces como Microsoft Windows y Apple Macintosh son: punteros, íconos, ventanas, menús, entre otros, ver figura 1.4. La primera interfaz gráfica de usuario fue diseñada por Xerox Corporation en el centro de investigación de Palo Alto en 1970, pero fue hasta 1980 con la aparición de Apple Macintosh que se volvió popular.³³

³³ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
http://www.webopedia.com/TERM/G/Graphical_User_Interface_GUI.html

El desarrollo de interfaces gráficas ha permitido diseñar y experimentar de forma diferente: las visualizaciones y simulaciones evocativas realizadas por científicos y médicos a través de los nuevos medios han resultado sorprendentes, pero ha sido el diseño quien las ha puesto ante nuestros ojos. Es a través del tacto, el sonido y la visión como nos hemos conectado visceralmente con el mundo; está activación de nuestros sentidos la ha realizado el diseño por medio de nuevas representaciones y con la ayuda de los medios digitales. El diseño se ha convertido en un facilitador, ayuda a la gente a utilizar esta nueva tecnología de forma inteligente; ha transformado todo lo tangible y lo intangible, desde el diseño de un cartel hasta el uso de la tipografía en la pantalla de la computadora. Sin duda los nuevos medios le han permitido al diseño crear una nueva forma de comunicación y ha proporcionado ciertos beneficios a su entorno social.

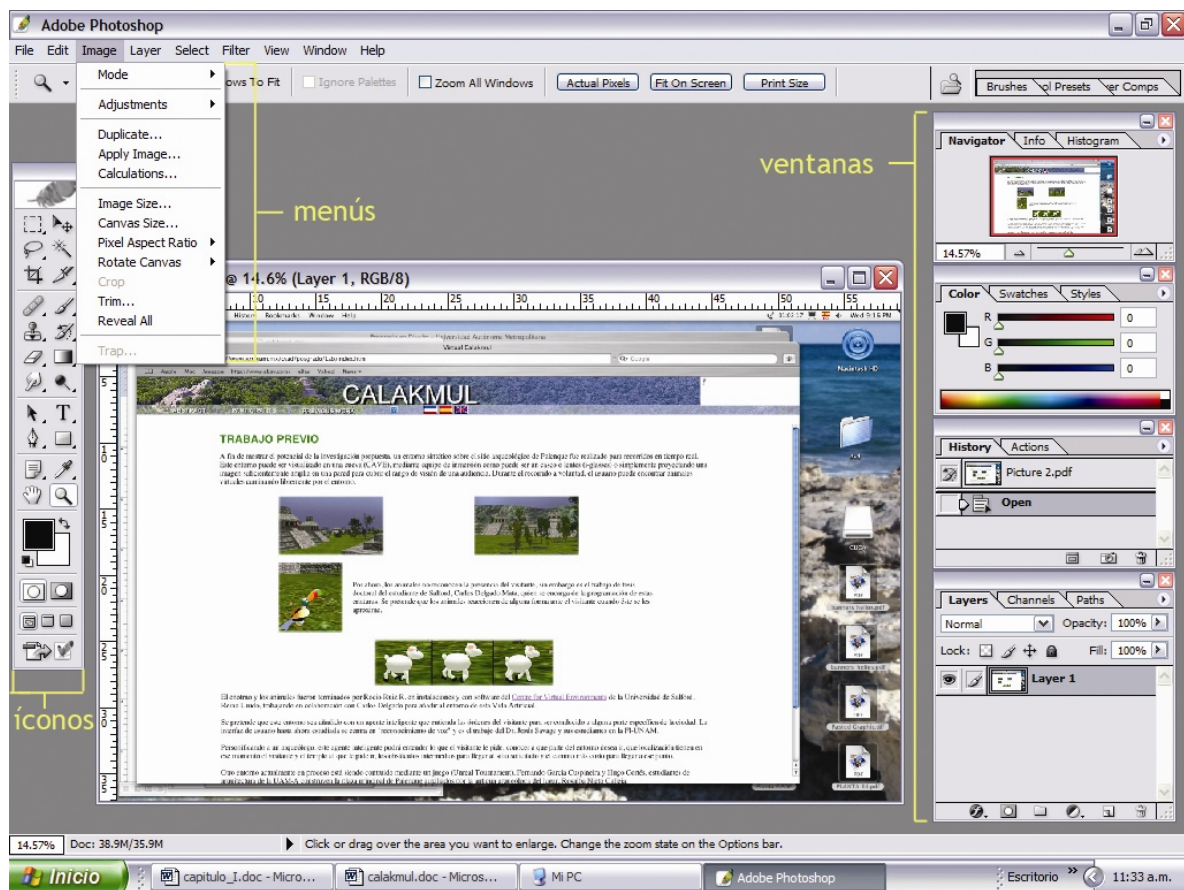


Figura 1.4. La Interfaz Gráfica de Usuario de Adobe Photoshop incorpora en un sistema informático ágiles metáforas relacionadas con las herramientas convencionales utilizadas por el ilustrador, el fotógrafo y pintor para transmitir funciones y significados a la pantalla de la computadora. Permite utilizar herramientas de dibujo, un área de trabajo que es una metáfora del lienzo que utiliza el pintor, además de que permite desplegar diversos menús y ventanas con el fin de utilizar otras funciones para la creación y retoque de imágenes.

El escenario que proporcionan los medios digitales al diseño requiere de un trabajo creativo, innovador, que contemple las experiencias, las emociones y por supuesto la creación de nuevos conceptos. Es interesante observar como se ha introducido una forma de comunicación, un lenguaje que se enriquece de lenguajes generados con anterioridad y va creando su propia morfología y discurso retórico. El diseño se enfrenta al reto de generar formas de comunicación que ya no se limiten sólo a las definiciones tradicionales de la palabra, de la imagen, del color, de la forma y del espacio. Los medios digitales le han proporcionado nuevas formas para generar un lenguaje alternativo de comunicación. La integración entre el hombre y la máquina se ha vuelto tan cercana que las decisiones que se realizan en el diseño de sistemas no dejan de lado las actividades sensoriales humanas, y el resultado es la efectividad de esta integración.

El manejo de los medios representa los retos más complejos y creativos, y al diseño le han abierto campos de investigación. Ahora el estudio de las imágenes y los textos se abordan desde un nuevo espacio. Es el caso de la tipografía que al ser expuesta a la pantalla de la computadora se vio en la necesidad de adaptarse. Aunque los principios tipográficos siguen siendo válidos para este medio digital, sí existen algunos aspectos que tuvieron que modificarse y que es importante tener presentes para que el mensaje que se quiere transmitir, a través del uso de la tipografía, sea claro y legible. El uso de la tipografía en el medio digital abre un interesante panorama para aquellos diseñadores interesados en entender como ha ido transformándose y adaptándose a éste.

El uso de la tipografía cinética como elemento de comunicación se puede considerar como un nuevo lenguaje que genera su propia gramática, sintaxis y reglas; y que además se encuentra en un proceso de redefinir sus metas, su propósito y hasta su identidad. En el siguiente capítulo se aborda el marco teórico en donde se explica la evolución de la tipografía frente a la tecnología, cómo la computadora ha permitido introducir una nueva alternativa de comunicación gráfica, un lenguaje que ha pasado las fronteras de definiciones tradicionales de palabra e imagen, de forma y de lugar. Se abordan aquellos rasgos característicos de la tipografía que han tenido que adaptarse al nuevo medio, para que una vez definidas sus características en el medio digital se puedan explicar las diferencias que existen entre el texto y los titulares, -son estos últimos los nos interesa estudiar en la presente investigación- para conocer si su legibilidad se ve afectada cuando se exponen a diferentes tomas en movimiento.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. La evolución de la tipografía frente a la tecnología

La letra tal como la conocemos hoy lleva consigo años de historia y es el resultado de muchos cambios en las formas y maneras que el hombre utiliza para comunicarse. Durante su desarrollo, diversas civilizaciones aportaron sus conocimientos para crear lo que hoy conocemos como alfabeto latino. Las letras que utilizamos a diario en nuestra escritura como medio de comunicación, se vienen gestando a la par del proceso evolutivo, desde el momento en que el hombre comienza a asirse de herramientas, a trazar, pintar o grabar.

La escritura facilitó el crecimiento de la literatura, diseminando las ideas entre los que sabían leer y escribir, permitiendo así la conexión e intercambio de diferentes puntos de vista entre las personas.

Ferdinand Sausurre³⁴ definió dos formas de sistema escrito: el alfabético y el ideográfico. Esta definición resulta útil para la descripción de lo que representan los símbolos³⁵ escritos. Los sistemas ideográficos se fundamentan en símbolos gráficos que representan significados, y por lo tanto tienen una base semántica³⁶. Las formas ideográficas son gráficas y derivan de pictogramas³⁷, de dibujos sencillos que condensan visualmente un concepto o ideas, mientras que los sistemas alfabéticos, se apoyan en signos³⁸ lingüísticos arbitrarios que representan unidades que poseen una base fonética, por sí mismos no tienen ningún significado, pero son una representación de los sonidos del habla.

La diferencia entre la escritura ideográfica y la alfabética es que la primera se compone de imágenes cargadas de significados, pero no guardan relación alguna con los fonemas del habla; por lo que en

³⁴ Ferdinand Sausurre fue el primero que habló de la semiología y es considerado el fundador de la lingüística moderna [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Ferdinand_de_Saussure

³⁵ El símbolo deriva del griego antiguo *zumbió*, que significa "correlacionar, corresponder, poner a la par una cosa con otra". Es cualitativamente inverso (o complementario, según sea el punto de vista) a la señal. Aunque se manifiesta en el mundo material mediante una forma, sea ésta de índole sonora, táctil, visual, etc., apunta hacia la psique del ser humano, y por extensión, hacia el mundo de las ideas o de aquello que es concebido trascendente a lo material [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en http://www.arteytecnica.com.ar/jorgelupin/htm/reflexiones/simbolo_simbol_es.htm

³⁶ La semántica del griego *semánticas*, 'lo que tiene significado', estudia el significado de los signos lingüísticos. La semántica se estudia desde una perspectiva filosófica (semántica pura), lingüística (semántica teórica y descriptiva) así como desde un enfoque que se conoce por semántica general. [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en <http://www.geocities.com/sergiozamorab/semantic.htm>

³⁷ Un pictograma es un símbolo que representa una persona u objeto, pero su representación se realiza dependiendo del entorno social y cultural del observador. Todos los sistemas o códigos simbólicos parten de que el autor y lector tienen la misma experiencia cultural y están familiarizados con las formas y convenios de representación. (Baines, et. al. 2002:19)

³⁸ El signo (o un grupo de signos) es un instrumento de información, conocimiento, comprensión. La función primera del signo es la de aparecer a la mente como una fuente de interpretación de aquello que expresa. El ámbito de utilidad del signo es la mente, el intelecto; pues la mente puede reconocerlo, discriminarlo, ordenarlo, decodificarlo, tomar información de él y asimilarlo: esto es comprensión. El lenguaje escrito es un conjunto de signos, que conllevan un mensaje. Y precisamente, ésta es la función esencial del signo: el de transmitir un mensaje. [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en http://www.arteytecnica.com.ar/jorgelupin/htm/reflexiones/simbolo_signo_es.htm

teoría, es posible leerlos sin saber una sola palabra en su lengua, tal es el caso de la escritura china y japonesa, cuyo fundamento se basa en el sistema ideográfico (Baines, et. al. 2002:19).

Para Jacques Derrida³⁹ ambos sistemas no estaban totalmente separados. Aunque las letras del alfabeto latino son verdaderos símbolos fonéticos, Derrida señala que, además sus organizaciones escritas y tipográficas muestran fundamentos ideográficos. No existe una relación fonética entre signos de puntuación, formas de caja alta y baja, cursivas, negritas, adornos y filetes expresivos, ni siquiera en los blancos entre palabras. Esas ideas y todo el utillaje contenido en la paleta del tipógrafo no son sino signos ideográficos (Baines, et. al. 2002:21).

De la misma manera que un mapa es la notación del paisaje, la tipografía es la notación del lenguaje. Para Morison “la tipografía es el medio eficaz para conseguir un fin esencialmente utilitario y sólo accidentalmente estético, ya que el goce visual de las formas constituye rara vez la aspiración principal del lector” (Baines, et. al. 2002:21). Sin duda la tecnología ha tenido efectos en el lenguaje hablado y el escrito.

La tipografía y la imprenta convirtieron el lenguaje escrito en un artículo producido en serie, con el desarrollo de la tecnología digital se continúan redefiniendo los límites de este lenguaje y con ello se amplía el campo de aplicación de la tipografía.

2.1.1 De la página impresa a la pantalla de la computadora

La tipografía como disciplina del conocimiento humano ha evolucionado y permitido la reproducción de los mensajes escritos. Se podría decir que la tipografía es la disciplina que permite reproducir un mensaje mediante la palabra impresa, que encierra el diseño y la forma de organizar las palabras y oraciones ya sean dispuestas en titulares o en bloques de texto sobre la página, seleccionando el papel, el formato, las letras, la tinta, el sistema de impresión, incluso la pantalla de la computadora. La evolución de la tipografía ha ido de la mano del desarrollo tecnológico en cada época.

Ahora bien, dentro del quehacer tipográfico se pueden encontrar vertientes que apuntan a diferentes usos y aplicaciones, los cuales se clasifican por su concepción en los siguientes tres grupos: por su

³⁹ Jacques Derrida perteneció al movimiento filosófico denominado *de/ 68*. El aporte más importante de su pensamiento es la reconstrucción. El discurso deconstructivista identifica la incapacidad de la filosofía de establecer un piso estable. La deconstrucción es un tipo de pensamiento que critica, analiza, y revisa fuertemente las palabras y sus conceptos. [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Derrida>

concepción morfológica, por su *concepción creativa* y por su *concepción estructural o de edición*. De la concepción que se tenga para realizar el trabajo tipográfico dependerá el resultado del diseño, en cada una de estas vertientes existen diferencias significativas, muchos diseñadores sólo se dedican al estudio y desarrollo de alguno de estos grupos, otros trabajan en cualquiera; pero para la presente investigación se abordará la concepción estructural o de edición de los titulares. Sin embargo es importante tener presente las diferencias existentes entre estas tres concepciones de la tipografía, mismas que se indican a continuación:

1.- Concepción morfológica.

Donde el tipo tiene su propio lenguaje y personalidad, el diseño se hace enalteciendo los valores del carácter y pretende involucrar la fuerza o la delicadeza, el estilo y la gracia que emana dicha forma tipográfica, es decir, servirse del tipo vinculando su pasado y su reputación (Montesinos, et. al. 2002:18). En la figura 2.1 se ejemplifica la aplicación de este tipo de concepción.

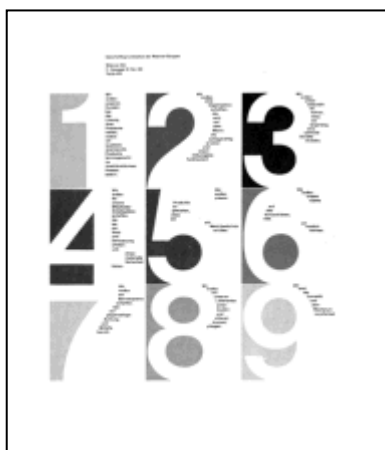


Figura 2.1. Concepción morfológica de a tipografía. Diseño realizado por AD Wanner AG, Ag MB & Co (Baines, et. al. 2002:21).

2.- Concepción creativa

Donde cada carácter es utilizado como imagen, ya sean utilizados por sí solos, en conjunción o incluso con otros elementos gráficos, para transmitir una información o una idea de la manera más creativa posible, es decir, desvincular al tipo de su relación formal inherente; deformando, transformando,

cambiando, para atribuirle otra connotación (Montesinos, et. al. 2002:18). En las figuras 2.2 y 2.3 se ejemplifica la aplicación de la concepción creativa de la tipografía.



Figura 2.2. Logotipo de "Eclipse", diseño de Jeff Kinble, en donde el trazo incompleto de las letras "C" y "L" parecen representar a la luna que cubre al sol, de esta forma se ilustra el concepto que del eclipse solar (Baines, et. al. 2002:21).



Figura 2.3. Anuncio médico de 1958, diseñado por Herb Lubalin, para el cual diseñó una fuente tipográfica que con el rompimiento de las formas del tipo se ilustra gráficamente el efecto de la tos (Baines, et. al. 2002:21).

3.- Concepción estructural o de edición

El mensaje debe llegar al lector con transparencia y debe ser legible. Existe una jerarquía ya sea evidente o no, que permite evitar interrupciones de cualquier tipo entre el medio y el escritor, es decir, se establecen estilos editoriales para los títulos de los capítulos, los subtítulos, las notas, los pie de páginas, índices, folios que permitan un desplazamiento del ojo entre los párrafos con la única interrupción del paso de la hoja.

Con la aparición de la nueva tecnología el espacio en la página impresa ha dejado de ser el único medio de comunicación. La pantalla de la computadora se ha convertido en un nuevo espacio para la aplicación de la concepción estructural de la tipografía y puede usarse en diferentes aplicaciones; ya sean páginas Web, mensajes escritos para teléfonos celulares o textos para CDS interactivos. Las

jerarquías siguen presentes, aunque los titulares y los textos requieren adaptarse al formato de la pantalla de la computadora ya que ésta le agrega nuevas cualidades a las letras, como son la animación de sus formas, el movimiento de textos o de titulares. El diseño debe partir de una correcta selección en cuanto a los aspectos técnicos se refiere, sin olvidarse que debe comunicar el trabajo del autor y no solamente el del diseñador (Montesinos, et. al. 2002:18). La figura 2.4 ejemplifica la aplicación de la concepción estructural de la tipografía.



Figura 2.4. Concepción estructural para el diseño del libro "El diseño gráfico" de Richard Hollis, en el que se organiza tanto la distribución del texto como el de las imágenes. Se establecen estilos editoriales para el título, los párrafos, los pies de las imágenes.

Los fundamentos del diseño editorial han establecido los cimientos para el uso y aplicación de la tipografía en los medios digitales; así como han evolucionado los sistemas de impresión, han evolucionado los medios en los que la tipografía tiene su aplicación. Sin embargo, no se puede olvidar que "la tipografía debe ser un vehículo para establecer la comunicación, entre el receptor y el emisor, éste último es quien quiere comunicar, seleccionando para ello el mejor medio, la manera más clara y precisa de hacerlo. El formato en donde será expuesta la tipografía debe elegirse con premeditación y

seguridad, para que así el mensaje que se quiere transmitir llegue con claridad.”⁴⁰ La necesidad de encontrar nuevas rutas para comunicar ha llevado a adoptar la pantalla de la computadora como un nuevo espacio de expresión. Es claro que el espacio es vital para la comunicación, pues la eficacia del mensaje que se pretende transmitir depende del buen uso de los elementos que aparecen en él. Las experiencias visuales que genera el diseño a través de las imágenes, se pueden observar de forma clara en el lenguaje visual que se ha desarrollado mediante el manejo de la tipografía en los medios digitales.

Para el diseño tipográfico, los elementos tipográficos y el espacio bidimensional interactúan en una relación figura/fondo. El espacio proporciona un marco de referencia y afecta de forma significativa a las cualidades expresivas de los elementos que se sitúan en él (Kunz, 2004:50). A partir de que el uso de las pantallas de las computadoras es más frecuente, los elementos tipográficos se hacen visibles en este espacio virtual. Las pantallas han evolucionado conforme la tecnología se ha ido desarrollando; en sus inicios los monitores de las pantallas convencionales se les denominaban TRC⁴¹ (tubo de rayos catódicos) y la imagen que aparecía en ellas se producían mediante partículas fosfóricas brillantes. Una retícula de puntos rojos, verdes y azules se proyectaba sobre la cara interna de la pantalla y se acompañaba de una máscara de ajuste situada ligeramente más hacia atrás. Unos cañones de electrones que se encontraban detrás del tubo son los que activaban cada punto fosfórico de manera selectiva a medida que barrían la pantalla.

Ya en los inicios del siglo XXI la tecnología en el ámbito de las pantallas está muy avanzada y las ofrece planas, o casi planas. La creciente demanda de computadoras portátiles forzó el ritmo de desarrollo de las pantallas de cristal líquido o LCD; las propiedades de los cristales que componen estas pantallas se conocen desde hace años, ya que utilizan el mismo sistema que las pantallas de las calculadoras convencionales. Las pantallas LCD producen los colores activando selectivamente cada uno de los transistores minúsculos emplazados en la parte trasera de las pantallas negras. Cada transistor es equivalente a un píxel⁴² cubierto por un filtro rojo, verde o azul, la producción de luz del píxel se controla variando el voltaje aplicado a los paneles polarizados que forman las capas superiores de la pantalla (Pring, 2000). El uso de esta tecnología se puede observar en las calculadoras científicas, los teléfonos celulares, las videocámaras y por supuesto las computadoras, como se muestra en la figura 2.5. Las pantallas LCD pueden incorporar tecnología TFT (thin film transistor o matriz activa), que hace que la

⁴⁰ [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en <http://www.mipagina.cantv.net/tipointeractiva>

⁴¹ El TRC fue inventado por Jules Plucker en 1859, aunque su uso para desarrollar las pantallas de las computadoras es más reciente (Rubinstein, 1998:56).

⁴² Abreviatura inglesa de picture element (elemento de imagen) y se refiere a los puntos que componen a la pantalla utilizados para representar una imagen (Baines, et. al. 2002:173).

imagen sea brillante, nítida y sin ningún tipo de distorsión o parpadeo desde cualquier punto. Las pantallas de Apple fueron de las primeras en utilizar este tipo de tecnología.

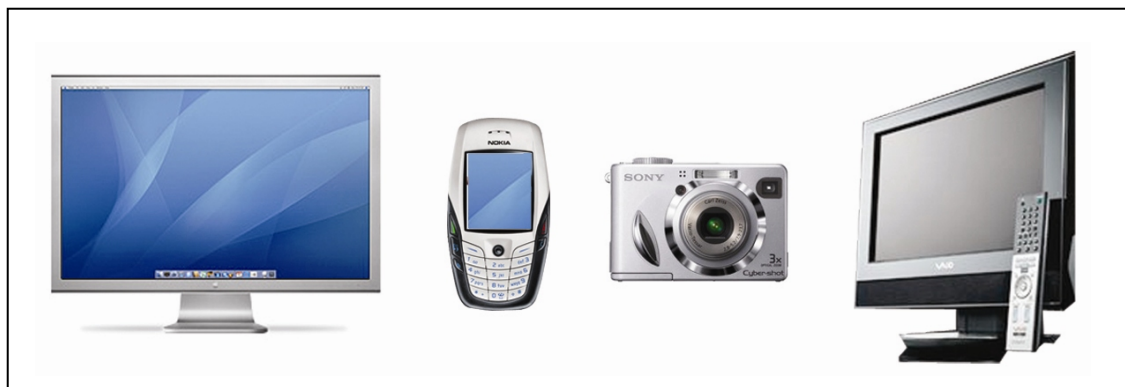


Figura 2.5. Pantallas LCD con tecnología TFT.

También existen en el mercado pantallas de plasma (PDP, Plasma Display Panels) que cuentan con una excelente calidad de imagen; ésta se genera entre dos platos de cristal gracias a una imperceptible descarga de gas que activa cada uno de los millones de píxeles de la pantalla (Digitalware, 2001:106).

A través del desarrollo tecnológico acelerado de las pantallas de las computadoras, lo visual ha adquirido importancia para transmitir grandes cantidades de información. “La visualización es vista como un tipo de problema de traslación de un modo semiótico⁴³ en otro – como una forma simplista de traslación de un lenguaje a otro” (Krees, 1998). Hasta ahora la visualización a través de las pantallas parece ser el modo más eficiente de transportar y procesar grandes cantidades de información. El lenguaje escrito se caracteriza por ser visual, se lee y requiere ser organizado forzosamente dentro de un espacio ya sea el papel o la pantalla de la computadora. En el caso de la pantalla de la computadora lo visual está ahí y ofrece posibilidades de producir titulares y textos que se dirigen a la vista del usuario, fuentes tipográficas, tamaños, efectos, movimientos, y se ha apostado a que permitirá mayores posibilidades de las que ofrecía el medio impreso.

“Para la música, el vídeo y las artes visuales, las computadoras han abierto nuevas puertas, por las que muchos artistas que trabajan en este medio se han integrado rápidamente. Por ejemplo, el papel que

⁴³ La semiótica o semiología es la ciencia que trata de los sistemas de comunicación dentro de las sociedades humanas. Saussure fue el primero que habló de la semiología y la define como: “Una ciencia que estudia la vida de los signos en el seno de la vida social”. [En línea] Fecha de consulta: julio de 2004. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos14/semiologica/semiologica.shtml>

juega la computadora en la literatura parecía tener utilidad sólo como procesador de textos, pero tuvo el potencial de llevar a la literatura hacia nuevas direcciones” (Kendall, 2001). Robert Kendall utilizó una IBM en lugar de una página impresa como medio para presentar gran parte de su poesía; nombró a su trabajo SoftPoetry⁴⁴, en el que presenta el texto en la pantalla de la PC con la ayuda de la animación y efectos gráficos, los cuales son acompañados por música de fondo y menús que brincan a través de la presentación para proporcionarle al lector algún control sobre la dirección de la poesía. El desarrollo de SoftPoetry permitió que la temática de la poesía escrita pudiera experimentarse a través de imágenes y modos de comunicación únicos en la era de la información. “En lugar de colocar un icono cultural en un poema, coloca el poema en uno de los íconos centrales de nuestra sociedad, el TRC⁴⁵ que representa a la computadora y al televisor. Colocar a la poesía en la pantalla de la computadora le permitió explorar modos de escritura que capturan la esencia de la sociedad tecno-céntrica en una forma que la página impresa jamás podría lograr. En lugar de evocar simplemente los símbolos de la vida moderna a través de la descripción imaginaria, el SoftPoem pudo convertirse en una máquina con botones para presionar, pero se convirtió en una señal en neón o en una película nocturna” (Kendall, 2001).

Es cierto que la mayor parte de nuestros conceptos sobre estructuras de información provienen de la organización de libros, revistas y periódicos impresos en papel, así como de los sistemas de indexado en catálogos y bibliotecas, mismos que se desarrollaron alrededor de la imprenta. Ahora, es la pantalla donde confluye toda la información y el componente gráfico es un aspecto fundamental en la interacción del usuario con ella. Pero no podemos olvidar tecnologías superadas y sólo dar paso a las nuevas; la introducción de nuevas tecnologías no hace que las tecnologías se vuelvan obsoletas. Cada tecnología interactúa, coexiste y se complementa entre sí, tal es el caso del medio impreso y la pantalla de la computadora.

Sin duda, el crecimiento exponencial de la ciencia y tecnología ha creado cambios en el conocimiento humano, y en el caso de la escritura no se puede concebir que exista una separación de la tecnología, ambas son interdependientes.

Los conceptos generados para los medios impresos son la base para generar los de los medios digitales. Las posibilidades que ofrecen el lenguaje escrito y oral son distintas a las que ofrece el lenguaje visual; para aquellas culturas que se basan en el lenguaje visual su forma de representar el orden es muy diferente a las que basan su representación en el lenguaje oral. “En la antigua Grecia, Platón consideraba

⁴⁴ SoftPoetry es un proyecto desarrollado por Robert Kendall, en donde la poesía puede presentarse como un performance en vivo a través de la computadora. El autor consideraba que gran parte de su obra no es apta para ser leída en voz alta, buscaba darle dinamismo a la poesía, por lo que vio en la computadora el medio para dar vida a su trabajo, pues le permite generar mayor impacto visual a la palabra de aquel que le permite el medio impreso (Kendall, 2001).

⁴⁵ Tubo de rayos catódicos tecnología utilizada para las pantallas de la computadora.

la conversación como la cuna de la filosofía; la escritura únicamente servía para enclaustrar lo que se había discutido previamente” (Baines, et. al, 2002:22). Es cierto que los individuos y las lenguas desarrollan el habla antes que la escritura y poseen diferencias que los definen:

“El lenguaje oral es natural, interior a la mente y se organiza en el tiempo. Mientras que el lenguaje escrito es aprendido y construido, por tanto artificial, es externo a la mente y organizado en el espacio. Existen ciertas características que comparten el lenguaje escrito y el visual pues ambos hacen uso de un medio material, tangible, ya sea el papel o la pantalla. La forma escrita de un lenguaje es visible; la hablada, invisible. La lógica de lo escrito participa en la lógica de lo visual – la escritura es un modo visual.” (Baines, et. al, 2002:18)

Si consideramos a la tipografía como elemento importante del lenguaje escrito, podemos entender la relación que se establece entre ambos. “La tipografía es al lenguaje, lo que los mapas son a la geografía, las partituras a la música y el álgebra a las matemáticas. Dentro de sus signos o presentación escrita, la tipografía carece de un mecanismo formal para indicar tono, acento, volumen, ritmo” (Staples, 2000:19). Pero esto último se ve modificado con la aparición del cine, la televisión y de manera más reciente la computadora, que, junto con el software desarrollado para este medio facilita la manipulación de la tipografía y es a través del manejo del movimiento de las formas tipográficas que se pueden crear tonos, acentos y ritmos. Los medios digitales han aportado funcionalidad a la tipografía, a través del manejo del espacio, el tiempo y el movimiento; los medios masivos de comunicación iniciaron la amplificación de las audiencias y al principio nutrieron al lenguaje visual. La interactividad⁴⁶ que los nuevos medios establecen con el usuario, es un elemento nuevo que brinda a la escritura otras características; mientras que la página impresa es lineal, la computadora es por naturaleza no-lineal. La vida misma es un medio de acceso aleatorio y no un medio lineal, es el caso de la mente humana que es un instrumento de acceso aleatorio.

Las opciones de los menús, la realidad virtual, los hipermedios y los hipertextos entre otros, reflejan las opciones y posibilidades que la vida nos presenta. La pantalla de la computadora es un espacio totalmente diferente a la página impresa, pero no sólo a nivel tecnológico, sino que también en el

⁴⁶ El concepto de interactividad se define como la posibilidad que tiene los usuarios para acudir de manera directa en el desarrollo del mensaje a través de cualquier medio. El autor canadiense Jean Paul Lafrance propone una tabla para el análisis de la interactividad, en el que distingue seis niveles o grados diferentes. *Grado 0 en donde el desarrollo de la acción es lineal. El usuario no puede actuar sobre el desarrollo de lo que sucede en la pantalla, ejemplo: el televisor. Grado 1 en donde el usuario puede ejercer una acción sobre el medio (parada, pausa, regresar) ejemplo: video caseteras y videodiscos. Grado 2 en donde el usuario tiene la posibilidad de elegir la información que desea consultar, ejemplo: el hipertexto y la hipermedia. Grado 3 en donde el ordenador administra el diálogo entre el usuario y las imágenes y sonidos que genera. El programa fue concebido y desarrollado como un todo indisociable, ejemplo: un simulador de vuelo o de conducción. Grado 4 son las interfases hombre-máquina que permiten al usuario sentirse en una situación como si se encontrara en el lugar de la acción, ejemplo: realidad virtual. Grado 5 en donde el usuario experimenta una sensación en situación real y reacciona como si se encontrara en el lugar de la acción, ejemplo: realidad virtual.*

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en <http://www.webopedia.com/TERM/G/interactivity.html>

cognitivo. A partir de la llegada de la pantalla, el lenguaje visual tuvo un desarrollo importante, ejemplo de esto es la multimedia que al conjugar distintos medios en uno solo, permite al usuario aportar sus propias ideas y experiencias al mensaje. “La producción multimedia requiere de altos niveles de competencia multimodal⁴⁷ de interacción, que se basa en el conocimiento de diferentes medios de expresión y permite desarrollar habilidades de diseño para producir textos semióticos más complejos” (Krees, 1998). Al combinar estas habilidades, el diseñador es capaz de transmitir significados predeterminados a través de las formas construidas; pero es el receptor quien interpreta y no el emisor. El diseñador busca establecer ciertos significados, pero será el lector que acorde a su contexto y experiencia interpretará los mismos. La lectura que realiza el autor no es la misma que realiza el lector; según Barthes⁴⁸ el papel del autor como constructor del significado ha sido usurpado por el lector, quien se apropia así del significado a través de la interpretación.

Los textos e imágenes expuestos en la pantalla de la computadora permiten establecer una interactividad con el lector, el cual experimenta nuevas alternativas que han reconfigurado las relaciones entre el lector, el autor y el texto; esta interactividad le permite al lector reconstruir y reinterpretar de distinta forma el mensaje que el autor desea transmitir. Conforme la tecnología se desarrolló, la hoja impresa dejó de ser el único espacio físico en donde el lenguaje escrito tiene su soporte; ahora la pantalla de la computadora es una nueva alternativa donde los lenguajes visual y escrito se pueden generar, y el lugar donde el diseñador gráfico y el lector tienen un nuevo campo de acción.

2.1.2 De la era del plomo a la era digital

Con el desarrollo de nuevas tecnologías se introducen retos más complejos de creatividad; la creación de imágenes, el uso del color, el manejo de textos requieren de otras propiedades que permitan su aplicación a los medios digitales. “Desde los inicios de la imprenta en el siglo XV hasta los productos impresos del siglo XX, todos los esfuerzos se han encaminado exclusivamente hacia una meta: divulgar información de la manera más barata y más rápida posible” (Ruder, 1983).

A principios de los ochenta el diseño tipográfico se vio radicalmente influenciado por la tecnología digital; ésta provee al tipógrafo y al diseñador nuevas posibilidades a manera de herramientas; como el hecho de manipular y distorsionar los caracteres la forma de distribuirlos en el formato. La alineación

⁴⁷ La actividad multimodal de interacción permite múltiples modos de interacción como el táctil, el visual y el auditivo; el desarrollo de interfaces multimodales permite utilizar todos los canales sensoriales y favorecen, por tanto, la integración de los discapacitados.

⁴⁸ Roland Barthes es crítico y semiólogo francés, autor del *Grado cero de la escritura* que fue uno de los primeros en aplicar a la crítica literaria los conceptos surgidos del psicoanálisis, la lingüística y el estructuralismo.

puede hacerse dentro de un círculo perfecto, una forma orgánica o simplemente tener a la mano una variedad de formas y tamaños en una misma familia, esto era inimaginable en otros tiempos. La figura 2.6 ejemplifica algunas aplicaciones de la tipografía digital. Los programas desarrollados para las computadoras permiten tener un formato electrónico donde se puede desarrollar cualquier idea por muy caprichosa o complicada que esta sea.

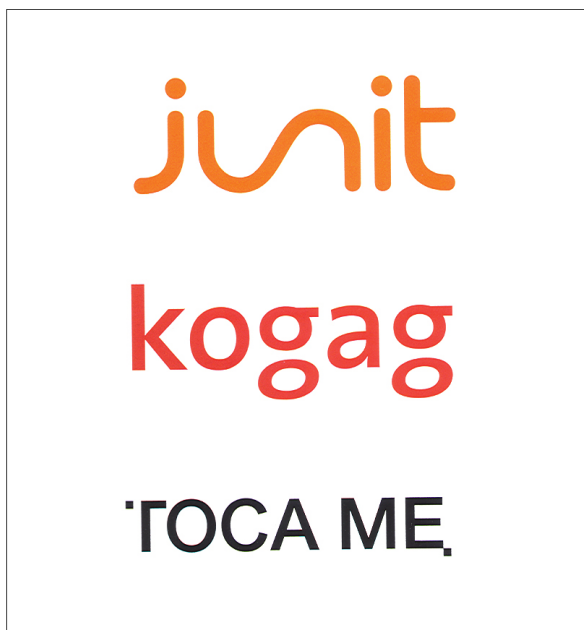


Figura 2.6. Con la llegada de la tipografía digital el diseñador encontró nuevas posibilidades para manipular y distorsionar los caracteres (Fredes,2002).

El papel que jugó la tipografía digital fue radical en el momento en que la tecnología digital necesitó de nuevos requerimientos; “en una cultura basada en el texto existía cierto escepticismo hacia lo visual, las imágenes no tenían nada que perder, la tipografía lo tenía todo; esta afiliación entre letras e imágenes se convirtió en una nueva norma para el diseñador gráfico” (Staples, 2000:19). Al introducir Macintosh al mercado el concepto conocido como “lo que ves es lo que obtienes” o sus siglas en inglés WYSIWYG (What You See Is What You Get), la forma de interactuar entre la persona y la computadora experimentó un cambio radical. Fue después que la compañía Xerox quien en 1981 introdujo la computadora conocida como Xerox Star, la cual utilizaba una presentación de ventanas, iconos e imágenes que representaban hojas de trabajo, que el usuario podía manipular a través de un artículo novedoso; el ratón que controlaba un pequeño puntero en la pantalla. Por primera vez el usuario podía realizar tareas simultáneas a través de esta tecnología.

A finales de 1970 y principios de los ochenta, investigadores y programadores del MIT y de la universidad de Stanford, iniciaron el desarrollo de nuevas formas de describir e imaginar virtualmente a las letras. Los requerimientos de las pantallas comprometían las características de las fuentes tipográficas, que habían sido diseñadas hasta ese momento para los medios impresos; por lo que fue necesario el diseño de fuentes tipográficas pensadas para ser utilizadas y leídas en pantalla. Diversas personalidades contribuyeron al desarrollo de la tipografía digital, desde científicos como Donald Knuth⁴⁹ hasta tipógrafos tradicionales como Charles Bigelow⁵⁰ y Kris Holmes⁵¹, quienes produjeron nuevas innovaciones para el papel y la pantalla. En 1983 la compañía Adobe Systems desarrolló un software innovador a través del lenguaje PostScript⁵², que hizo posible la impresión de páginas con imágenes y textos con las especificaciones establecidas por el diseñador; lo que anteriormente se componía a mano después pudo ser ensamblado a través de estos programas con alta calidad en su salida, gracias al uso de impresoras como la LaserWriter.

En pocos años desktop publishing⁵³ suplantó a los tipógrafos profesionales y al offset tradicional. A partir del éxito en el uso de programas desarrollados para el diseño de fuentes tipográficas digitales surgió un grupo de diseñadores gráficos que reconocieron su potencial estético. Zusana Licko y su esposo, Rudy VanderLans, junto con Marc Susan lanzaron la revista *Emigre*⁵⁴ que se convirtió en una de las publicaciones de diseño más importantes, la cual sirvió como fuente de diseminación de nuevas ideas críticas de tipografía (Rubinstein, 2000:19). Los primeros tipos de Licko fueron creados con el software denominado Fontographer, programa de diseño tipográfico que permite expandir fácilmente fuentes tipográficas existentes para incluir símbolos, caracteres extranjeros y logotipos en Type 1, Type 3 y

⁴⁹ Donald E. Knuth es autor del trabajo *The Art of Computer Programming*; es reconocido por su contribución a la sistematización de la ciencia computacional, a la teoría de la compilación y la teoría de los algoritmos. Su trabajo denominado *TeX* y *MF systems* son utilizados en la tipografía digital.

⁵⁰ Charles Bigelow es historiador, profesor y diseñador de tipografía; su trabajo más significativo fue quizás la creación de la familia tipográfica denominada *Lucida* que fue el primer intento que se hizo para que se viera bien una fuente tipográfica en una salida de baja resolución.

⁵¹ Kris Holmes ha diseñado cerca de 90 fuentes tipográficas entre las que se encuentran la Chicago, Geneva, Monaco, New York para Apple.

⁵² PostScript es un lenguaje diseñado para transportar cualquier tipo de información gráfica a un dispositivo de salida como la impresora, ya que concibe el texto, los gráficos las imágenes como datos del mismo tipo (Baines, et. al. 2002:13).

⁵³ El término se acuñó para describir al Aldus PageMaker, ahora Adobe, y se utilizó entre los profesionales del diseño para referirse principalmente a aquellas aplicaciones que permitían diagramar diseños en el campo editorial.

⁵⁴ Revista fundada en San Francisco por Zuzana Licko, Rudy Vanderlans y Marc Susan; fue pionera en el uso de la computadora Macintosh. La revista salió en 1984, es una revista de actualidad, en parte promocional y también experimental.

fuentes TrueType⁵⁵. Los tipos diseñados en TrueType están pensados para ser vistos principalmente en pantalla, pues permite dar un conjunto de instrucciones más complejo que el PostScript. Posteriormente llegaron compañías como FontShop International, radicada en Berlín, y American FontHaus (hoy DsgbHaus), las cuales se diversificaron como fabricantes de sus propios tipos, que dejaron de ser productos destinados a las casas de composición tipográfica. A partir de ese momento se creó software para las computadoras personales, lo que ocasionó que su precio unitario fuera bajo y accesible.

En 1990, el programa Adobe Type Manager contribuyó sin duda a la calidad de las fuentes tipográficas para pantalla, permitiendo escalarlas a cualquier tamaño; además que generaban automáticamente fuentes bitmap de alta calidad a los lineamientos de los formatos Type1 u OpenType de PostScript. Con la aplicación OpenType se pueden escalar las fuentes tipográficas sin que tengan una apariencia de sierra; se permite suavizar sus bordes lo que mejora su apariencia al desplegarse en la pantalla, además de deja imprimir fuentes PostScript en máquinas que no sean PostScript. Pero a pesar de la creación de aplicaciones, los tipos de tamaños pequeños continuaban siendo un problema persistente. La compañía Apple⁵⁶ fue quien comenzó a desarrollar un formato alternativo para competir con las fuentes PostScripts; introduciendo así lo que se conoce como TrueType, que tiene como base la facilidad de auto escalar y generar cualquier tamaño de fuente tipográfica. El resultado de esta competencia por crear más y mejores aplicaciones tipográficas, permitió a los diseñadores crear y manipular los tipos, ofreciendo nuevas opciones para crear y utilizar las fuentes tipográficas, tanto en medios impresos como en pantalla.

En sus inicios, los experimentos realizados en las computadoras se caracterizaron por presentar efectos de desenfoque o blurring y antialiasing. El blurring es el desenfoque de los bordes del tipo, lo que crea un límite de transición entre la selección de los bordes y los píxeles que le rodean; este desenfoque puede causar la pérdida de detalles en los bordes seleccionados, ver figura 2.7.

⁵⁵ Lenguaje creado por Apple para su plataforma y que describe el contorno como curvas cuadráticas. Todos los diseños y datos del tipo están contenidos en un solo archivo, dentro de una sola carpeta.

⁵⁶ Compañía fundada en 1976 por Steven Jobs y Steve Wozniak; en la historia de las computadoras personales Apple ha sido una de las influencias más innovadoras.

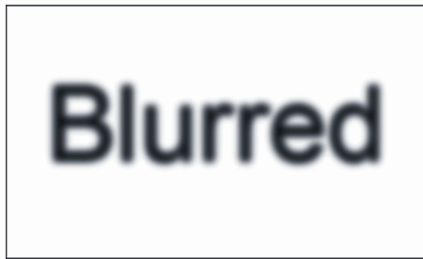


Figura 2.7. Efecto de blurring que puede experimentar una fuente tipográfica en un cuerpo de 24 puntos.

El antialiasing es el suavizado de los bordes, elimina visualmente la apariencia dentada de líneas, curvas y diagonales, pero disminuye la legibilidad al eliminar el contraste del contorno. El diseño de una fuente tipográfica depende del contraste de diferentes elementos. El contraste más elemental es el que se establece entre el tipo y el fondo. La pérdida del contraste entre el carácter y el fondo crea el efecto virtual de un carácter más pequeño; en las formas de las letras. El antialiasing tiene la dificultad de que al aplicarle esta suavidad en las curvaturas se pierda la definición de muchos de los caracteres individuales, el problema se presenta principalmente en fuentes tipográficas con remates y presentadas en tamaños pequeños, ver figura 2.8.

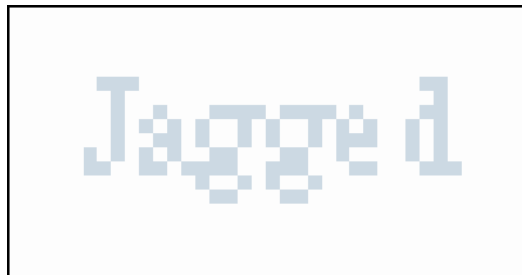


Figura 2.8. Efecto de antialiasing aplicado a una fuente tipográfica en un cuerpo de 24 puntos.

El antialiasing, se convirtió en una de las herramientas más utilizadas, la cual fue explotada por el Photoshop; software creado por la compañía Adobe. Este software fue pensado para el retoque de imágenes por la basta paleta de herramientas que presentaba y el fácil manejo y modificaciones de los atributos del color; sin embargo, también se presentó como una útil herramienta para crear y manipular la tipografía. Después Adobe introdujo otro software, el Illustrator que se convirtió rápidamente en la herramienta preferida de los diseñadores de medios digitales. Este software generaba automáticamente

el PostScript en el proceso de dibujo; además permitía salvar los archivos en el formato EPS⁵⁷, un formato que retenía una previsualización de la imagen creada. Esta revolución en el campo de la tipografía alteró la forma en que el diseñador apreciaba y ejecutaba la tipografía.

En 1992, Neville Brody⁵⁸ comenzó a fusionar imágenes y textos a través del diseño de carteles que mostraban el poder de las herramientas de Photoshop. Durante los años noventa esta disolución de las letras continuo y tuvo en David Carson⁵⁹ su mayor instigador. Su trabajo fue muy criticado pues retaba la autoridad de la tipografía tradicional a través de caracteres distorsionados que relegaban de alguna manera la legibilidad, como se muestra en la figura 2.9. En esa época, se experimentó una tendencia por parte de aquellos que hacían uso de los medios digitales a dejar en un plano secundario la importancia del mensaje transmitido y subordinar el valor de la información a la eficacia expresiva de las formas tipográficas diseñadas. Muchas veces se sacrificaba la legibilidad de los textos, en favor de la experimentación con letras que suelen convertirse en imágenes conformadas de texturas visuales ilegibles, pero plásticamente atractivas.



Figura 2.9. Fuente tipográfica diseñada por David Carson, denominada Hamilton Wood Type y su aplicación en el diseño de un cartel⁶⁰.

⁵⁷ Es un formato de archivo, sus siglas se definen como PostScript Encapsulado, se utiliza para transferir entre aplicaciones trabajos en lenguaje PostScript; es respaldado por casi todos los programas de ilustración y edición de páginas.

⁵⁸ Neville Brody desarrolló un trabajo innovador como director artístico de la revista Face; estableció un forum de conferencias acerca de tipografía experimental y comunicaciones denominado Fuse; las conferencias presentan oradores de diseño, arquitectura, sonido, cine y diseño de interactivos y Web.

⁵⁹ En el trabajo de David Carson las reglas del diseño constantemente se rompen; su estilo único ha sido nombrado como ilegible. Para él la imagen y la tipografía son un medio de expresión; su diseño no se crea con la intención de ser legible.

⁶⁰ [En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005. Disponible en http://www.davidcarson.com/design/type/hamilton_type.html

Sin embargo, las innovaciones que experimentaban las fuentes tipográficas seguían teniendo en el papel su espacio de expresión; con la llegada del CD-ROM ésta encontró en la pantalla un nuevo espacio de lectura. Los conceptos de multimedia e interactividad crearon una nueva vía para desplegar palabras, introduciendo nuevas técnicas y conceptos de estética. “Programas de autoría sirvieron para el desarrollo de plataformas que permitieran la construcción de piezas interactivas destinadas sólo a la pantalla. El texto junto con el sonido, las imágenes y el video se reunían en un solo medio y eran orquestados por estos nuevos lenguajes de programación. Sin embargo la tipografía continuaba estando en un segundo plano a pesar de las demandas existentes” (Staples, 2000:19). Con la llegada de la World Wide Web⁶¹ se requirió mayor atención del diseñador gráfico en relación al campo de uso en la tipografía; la capacidad de desplegar los textos en cualquier plataforma le impedía tener el control de su apariencia y de su manipulación; la audiencia podía establecer directamente las atribuciones de los textos como la fuente, el tamaño y el color. Ante tal dilema, el diseñador hizo uso del Photoshop, que le permitía guardar el texto como imagen, pues la aparición del lenguaje conocido como HTML⁶² exigía a la tipografía nuevas características. En sus inicios este lenguaje fue pensado para realizar tareas diferentes a las que hoy día realiza, “los creadores del lenguaje HTML fueron científicos que sólo deseaban un medio para compartir documentos muy concretos, poco les interesaba la apariencia visual que el documento adoptaba en la pantalla de la computadora; de hecho, el lenguaje HTML se diseñó para reforzar una separación clara entre la estructura de contenidos y el diseño gráfico” (Lynch, et. al. 2000).

Al inicio se desdeñó la necesidad de una lógica visual entre el diseño gráfico y la tipografía, dándole sólo paso a la estructura lógica de los documentos; aunque el lenguaje HTML proporcionaba mayor eficiencia a los textos, el diseñador optó por el uso de textos como imágenes, para poder mantener sus características. En un esfuerzo por establecer estándares que pudieran unificar los formatos de la tipografía digital, en 1996 se propuso el formato Open Type, una tecnología “envoltura” que puede contener fuentes creadas en ambas plataformas como Windows y Macintosh. Por medio de este formato, Adobe y Microsoft jugaron sus esfuerzos para controlar el uso de la tipografía en la Internet, añadiendo fuentes en los documentos HTML; pronto el trabajo para obtener compatibilidad entre plataformas se amplió con el codificador de caracteres estándar Unicode, que es un codificador de caracteres diseñado para soportar el intercambio, la elaboración y la exhibición de textos escritos en cualquier idioma; la versión Unicode 3.1 proporciona 94,140 caracteres, suficientes para todas las lenguas del mundo.

⁶¹ Este sistema permite a los usuarios el acceso a una gran cantidad de información; gracias a la forma en que está organizada la World Wide Web (WWW), los usuarios pueden saltar de un recurso a otro con facilidad.

⁶² Siglas para *HyperText Markup Language*, es un lenguaje de autoría que permite crear documentos utilizados para la World Wide Web.

Mientras la Internet ofrecía a los diseñadores un campo de trabajo, las universidades e industrias se dedicaron a la investigación y exploración de la tipografía en pantalla. El MIT en su laboratorio de Lenguaje Visible⁶³ dirigido por Muriel Cooper, se dedicó a la producción de prototipos en desplegados de información multidimensional que incorporará a la tipografía. En la primera década la mayor parte de las actividades del laboratorio se centraron alrededor en el desarrollo del contenido electrónico abstracto, desde su representación física tradicional, ayudando así a crear áreas que ahora se conocen como video digital y multimedia. El éxito de este tipo de investigación, permitió el crecimiento de un enfoque dirigido a ver cómo la información electrónica se entrelaza con el mundo físico. Cooper fue pionero en establecer colaboraciones entre la academia y la industria; fue proveedor de un ambiente único para explorar investigación básica y aplicaciones sin limitar el trabajo en equipo entre diversas disciplinas. Diseñadores como David Small⁶⁴, Suguru Ishizaki⁶⁵ y Lisa Strausfeld⁶⁶ construyeron mapas y charts, en los que los usuarios pudieran navegar como si volaran; para 1994 John Maeda⁶⁷ tomó el mando del laboratorio de Lenguaje Visible y su grupo inició la exploración entre la tipografía y la programación para explotar el poder de procesamiento de las computadoras regido por herramientas de autoría.

Otro destacado investigador fue J. Abbott Millar, quien realizó experimentos innovadores en tipografía dimensional haciendo uso de potentes estaciones de trabajo (workstations) y computadoras, y con sus colegas creó tipografía en tres dimensiones. A pesar del desarrollo de diversas fuentes tipográficas útiles para la pantalla de la computadora, continuó considerándose el papel como el espacio de trabajo de la tipografía, por lo que la imagen de ésta en el ciberespacio ha encontrado su espacio en la página impresa.

La información que se genera crece en complejidad, este avance frenético modifica directamente el lenguaje y la comunicación, tanto en lo formal como en lo funcional. Toda esta transformación que ha ido sufriendo la tipografía, permite que los diseñadores se involucren en su estudio y contribuyan al planteamiento de criterios que permitan establecer una mejor función y formalidad de la tipografía estática y cinética; pues no hay que olvidar que hoy con el desarrollo de software dirigido al campo de la animación, la tipografía también ha visto modificada su función y forma. El impacto que los medios

⁶³ Este laboratorio de investigación abrió sus puertas en el edificio Wiesner de la Universidad de Massachussets, diseñado por I.M. Pei, en 1985.

⁶⁴ La carrera de David Small se ha desarrollado dentro del campo de la ilustración de cuentos infantiles.

⁶⁵ Suguru Ishizaki ha trabajado como investigador en proyectos de diseño de medios digitales, su interés particular siempre ha sido el diseño de publicaciones electrónicas, que se han caracterizado por ser dinámicas.

⁶⁶ Lisa Strausfeld posee una maestría en media arts y ciencias en el MIT, donde trabaja como investigador asistente en el Visible Language Workshop; investigó y desarrolló nuevos modelos para desplegar información e interactuar con dicha información.

⁶⁷ John Maeda es director asociado del MIT Media Laboratory, de donde también es profesor asociado de diseño y computación y director del grupo de estética y computación (ACG). Para él las personas son capaces de articular la cultura del futuro a través del entendimiento informado de la tecnología que utilizan.

digitales causan en la sociedad es enorme; ahora para el diseñador el reto yace en proponer algo más que estética.

2.1.3 Aspectos ergonómicos a considerar en la legibilidad de titulares utilizados en la pantalla de la computadora.

La ergonomía estudia la actividad humana y su relación con los objetos y espacios que utilizan las personas para lograr una mejor adaptación a las características anatómicas y fisiológicas de los grupos humanos. Por lo que se puede aplicar al estudio de cualquier actividad, laboral o no, de las personas que realizan cualquier tarea o desarrollan cualquier función (Farper, et. al. 1997:XXII). La función central de la ergonomía es la aplicación de información relevante sobre las capacidades y comportamientos humanos para el diseño de objetos, instalaciones, procesos y medio ambiente que la gente usa. Esta información está basada principalmente en la experimentación y observación, donde la investigación juega un papel central (Herrera, 1992).

El diseño gráfico ha mostrado interés en estudios ergonómicos, ya que la producción de objetos, elementos gráficos e interfaces gráficas de usuario requieren de una adaptación a las características fisiológicas, relacionadas principalmente con la percepción visual o cual es de gran importancia si se quiere de una mayor efectividad en la legibilidad de los titulares que se presentan en la pantalla de la computadora. “Si partimos de la base de que el objeto de diseño no sólo es el producto sino el concepto, se puede tratar al producto como signo y objeto de comunicación. El objeto como signo, tiene características de significante y significado de acuerdo a los planteamientos lingüísticos y semióticos. El significante será lo que el usuario ve de manera directa a través de la forma del objeto, esto es, realiza una interpretación denotativa. El significado será lo que el usuario interpreta de acuerdo a sus expectativas, contexto y factores psicológicos de acuerdo a su realidad, esto se conoce como interpretación connotativa” (Baudrillard, 1990).

Pero, adicionalmente al conocimiento que los diseñadores deben tener de la semiótica, también es necesario conocer los factores humanos⁶⁸ que intervienen en la legibilidad de una fuente tipográfica, cuando tiene su espacio de lectura en la pantalla de la computadora. La importancia que adquiere la ergonomía frente al diseño es fundamental, ya que existe la necesidad de adecuar los objetos y elementos gráficos a las características anatomofisiológicas, relacionadas principalmente con la

⁶⁸ Fue en EUA después de la Segunda Guerra Mundial que se desarrollaron investigaciones en el campo de la psicología y se estableció el término de “human factors” o “factores humanos”, que son el conjunto de técnicas aplicadas para adaptar la máquina a las características humanas (Osborne, 1990).

percepción visual, lo que redundará en la mayor efectividad de los resultados de la comunicación gráfica (Herrera, 1992:21).

En el momento que el diseñador gráfico hace uso de la pantalla de la computadora como espacio de lectura de textos y titulares, la ergonomía visual⁶⁹ es un aspecto que debe considerar. Esta comunicación contempla múltiples factores que se estudian en su mayoría en la parte correspondiente al sistema hombre-máquina, dedicado a la forma en que se desarrolla el diálogo entre el hombre y el trabajo; en el que es fundamental el estudio de la manera de presentar la información. Dentro del contexto de percepción de la información, la visión tiene una influencia definitiva y con la mejora de este aspecto se obtiene un efecto positivo en la confortabilidad visual (Farper, et. al. 1997:413).

El diseñador gráfico, no sólo debe tomar en cuenta los aspectos tipográficos que determinan la legibilidad de los titulares presentados en la pantalla de la computadora, también debe considerar los aspectos ergonómicos que intervienen en su lectura, Farper establece los siguientes aspectos ergonómicos:

- Características del lector:

- Edad.

- Adaptación visual.

- Limitaciones oftálmicas.

- Percepción de profundidad.

- Percepción de colores.

- Atributos de la tarea:

- Tamaño/distancia.

- Contraste.

- Características de la superficie.

- Moción y tiempo.

- Color.

- Características de iluminación:

- Niveles de iluminación.

- Variación de luminancia.

- Parpadeo.

- Deslumbramiento.

⁶⁹ Los objetivos fundamentales de la ergonomía visual son favorecer la comunicación visual en el sistema hombre-máquina y el confort visual (Farper, et. al. 1997:413).

- Variables del espacio de trabajo:
 - Limitaciones sobre el campo visual.
 - Limitaciones de la postura.

Si el diseñador gráfico desea transmitir un mensaje a través de un titular, debe considerar como se da el proceso de lectura; y la visión del lector es un aspecto a considerar. La visión es la forma de percepción más rica y compleja que tiene el ser humano. Hay que considerarla como un fenómeno complejo que se inicia desde la formación de la imagen, fenómeno físico por el cual un objeto o signo se pone de manifiesto al incidir sobre él la luz, que es un complejo de ondas electromagnéticas visibles. El reflejo de esas ondas llegan al aparato ocular, se producen una serie de transformaciones físicas hasta que éstas inciden en la retina, que actúa como traductor de las señales que llegan transformando la energía electromagnética en energía nerviosa (bioeléctrica), que produce en la mente una imagen de la generada en el exterior, y es susceptible de ser interpretada por el cerebro (Farper, et. al. 1997:414). Ver figura 2.10.

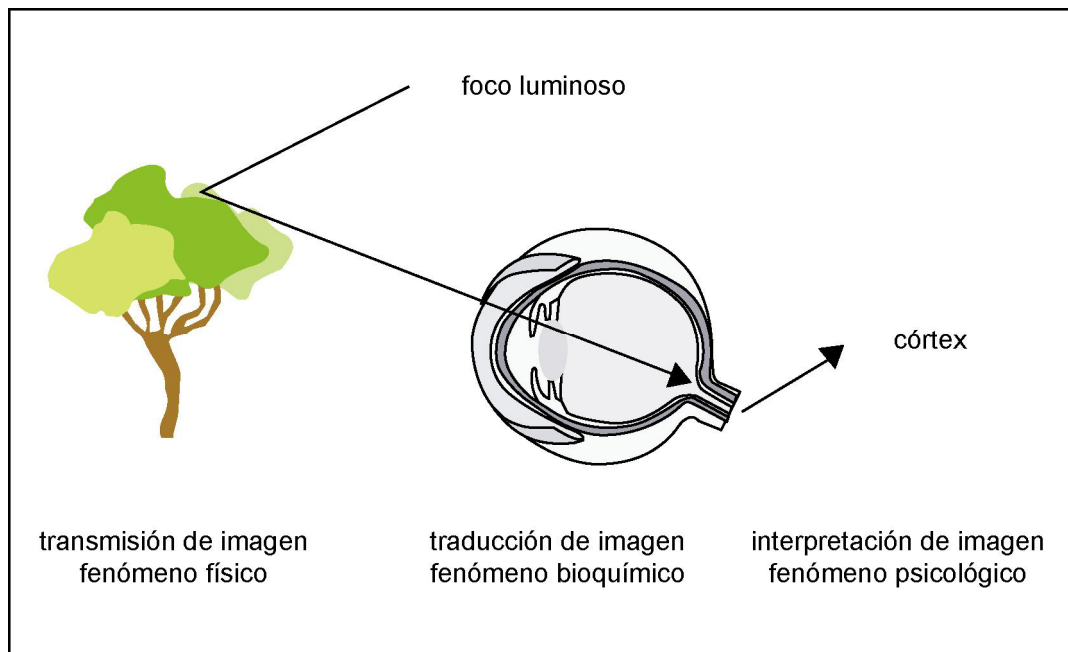


Figura 2.10. La visión se trata a la vez de un fenómeno físico, biológico y psicológico y que en cada uno de los pasos pueden surgir dificultades que es necesario conocer (Farper, et. al. 1997:415).

Para el diseño de un titular, que será leído en la pantalla de la computadora, es importante considerar el ergorama⁷⁰. El campo visual es la parte del ergorama que es percibida por los ojos cuando éstos y la cabeza permanecen fijos. Granjean considera que el campo visual se puede dividir en tres partes, ver figura 2.11.

- a) Área de visión clara: ángulo vertical de 1°.
- b) Campo intermedio: ángulo vertical de 40°.
- c) Campo periférico: ángulo vertical de 40° a 70°.

Si leemos a una distancia de 400 mm y asumiendo un pequeño error tendremos que:

$$L = 400 \text{ mm} \times \text{tg } 1 = 6.9 \text{ mm}$$

Siendo L la longitud horizontal que podemos abarcar de una vez y que equivale a 4-5 letras. Esto nos da la idea de la necesidad del movimiento continuo de los ojos cuando leemos o cuando realizamos cualquier tarea visual (Farper, et. al. 1997:417).

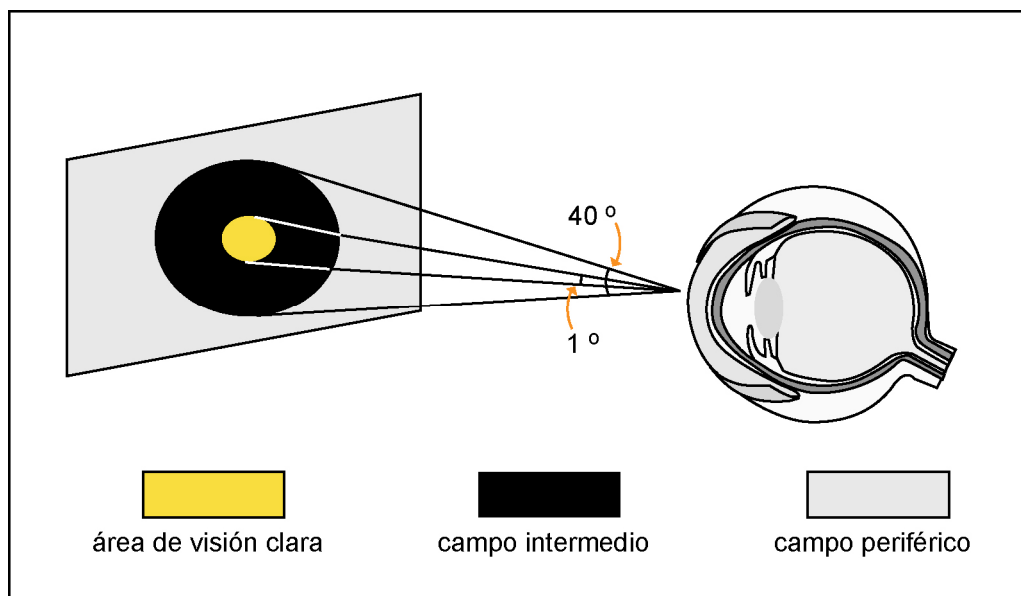


Figura 2.11. El campo visual puede dividirse en tres partes según Grandjean (Farper, et. al. 1997:417).

⁷⁰ El ergorama es lo que ve el lector en una posición dada (Farper, et. al. 1997:417).

El ojo humano tiene la posibilidad de focalizar objetos situados en distintos planos, esto se denomina acomodación⁷¹. La acomodación mantenida a objetos próximos, obliga a una permanente tensión de los músculos filiares que es un factor de fatiga visual; por lo que es importante que el diseñador tenga en cuenta el tamaño de la fuente tipográfica que compone al titular, para evitar que el lector se acerque demasiado a la pantalla de la computadora y sufra de fatiga visual. Adicionalmente, la capacidad de acomodación del ojo disminuye con la edad, a consecuencia entre otros aspectos, del endurecimiento del cristalino y se manifiesta en una disminución de la agudeza visual⁷², ver figura 2.12.

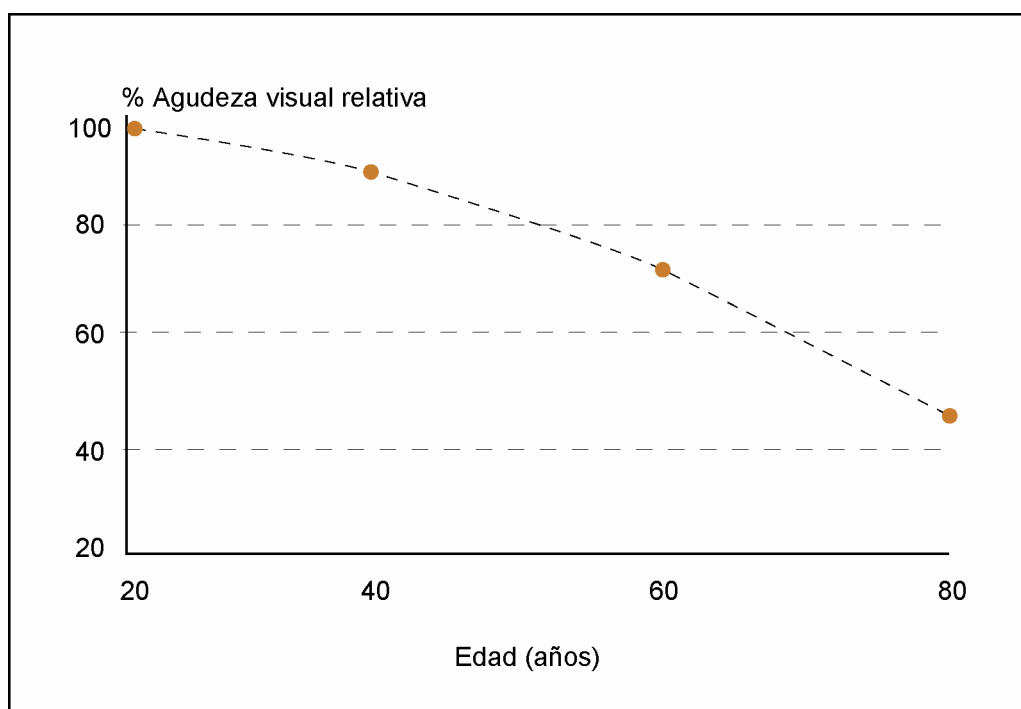


Figura 2.12. Agudeza visual respecto a la edad (Farper, et. al. 1997:419).

La agudeza visual, así como la capacidad de distinguir profundidades y relieves en los objetos visualizados mejora con la iluminación. La posición de los detalles a visualizar es fundamental si tenemos en cuenta la pequeña superficie de visión clara que poseemos en nuestro campo visual. Este aspecto se complica cuando la imagen está en movimiento. Se puede establecer que cuanto mayor sea la

⁷¹ La acomodación se obtiene gracias a una modificación de la curvatura del cristalino, provocada por la contracción de los músculos de acomodación (Farper, et. al. 1997:418).

⁷² La agudeza visual es la capacidad de discriminar detalles de objetos o entre objetos que están muy próximos. Esta característica se consigue cuando la imagen puede ser captada por la fovea y para ello el sistema óptico debe responder correctamente (Farper, et. al. 1997:418).

iluminación, las condiciones visuales serán óptimas, aunque niveles muy elevados de iluminación pueden originar problemas que afectan a la calidad de visión. Para la distribución de luminancias es importante controlar las fuentes directas⁷³; hay que evitar que éstas se reflejen en objetos brillantes, como es el caso de la pantalla de la computadora, ver figura 2.13.

Por lo que se recomiendan dos soluciones:

1. *Evitar luminarias traseras que producen los reflejos en la pantalla.*
2. *Colocar la pantalla en forma perpendicular a las fuentes directas.*

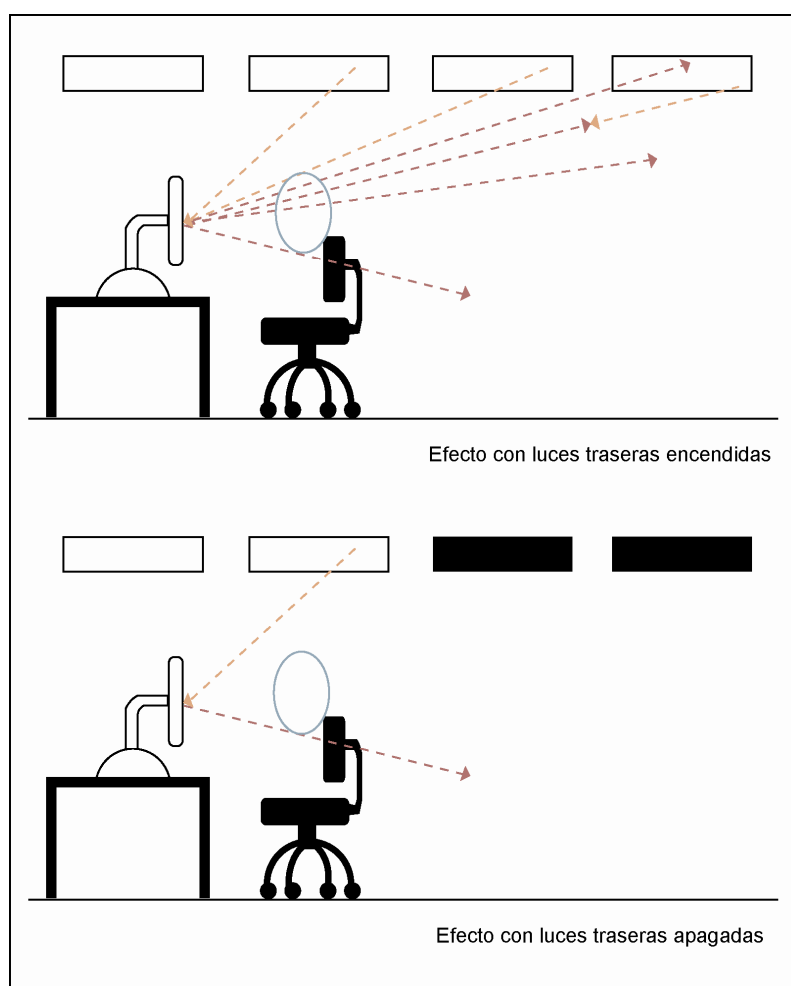


Figura 2.13. Efectos de brillos en las pantallas de las computadoras cuando se exponen a fuentes directas encendidas y apagadas (Farper, et. al. 1997:429).

⁷³ Las fuentes directas constituyen todas las fuentes de luz: ventanas y luminarias (Farper, et. al. 1997:428).

En el ámbito de trabajo es fundamental considerar el tipo de iluminación artificial, generalmente en las oficinas o escuelas es importante colocar las luminarias en la posición más alta posible, para evitar el problema de reflejos en las personas que utilicen pantallas de computadora. Sin embargo la colocación de las luminarias debe estudiarse para cada caso (Farper, et. al. 1997:442).

El diseñador no sólo debe tomar en cuenta la ergonomía del ambiente físico, también debe tener en cuenta diversos aspectos como la fatiga mental. El usuario de una computadora realiza trabajo físico como mental. La evolución del trabajo y sus tecnologías ha cambiado; actualmente el trabajo que se realiza exige muy poco esfuerzo físico, pero mayor de tipo mental, debido al aumento en la cantidad de información que se debe manejar. La percepción juega un papel importante, pues el ser humano capta la realidad a través de los sentidos, por lo que percibe objetos; y éstos se hacen manifiestos a través de la experiencia, pero la experiencia no es un reflejo pasivo ni una captación sólo figural del objeto; sino que para percibir es necesario saber sobre los objetos y sus relaciones.

En la percepción están imbricadas funciones cognitivas, afectivas y motivacionales. A través de los sentidos estamos recogiendo estímulos diferentes con intensidades diferentes, pero sólo recibimos unos pocos en cada momento; unos de forma muy clara, algunos de forma muy difusa y otros que pasan desapercibidos. Por tanto, la atención es selectiva y sólo recoge los estímulos a que atendemos. La atención es un determinante interno de la conducta, se considera como factor importante en el proceso perceptivo y el diseñador debe tenerla en cuenta al utilizar la tipografía como medio de comunicación. La selectividad de los mensajes ya sean escritos, auditivos o visuales, llegan a nuestros sentidos en dos fases:

- a) *Identificación de formas físicas generales, su procedencia y otras características globales, aquí se pueden manejar varios mensajes a un tiempo.*
- b) *Análisis del contenido del mensaje. Aquí sólo se puede codificar la información de un mensaje, sólo puede tratar con un mensaje.*

Si el diseñador hace uso de los titulares en movimiento para enviar un mensaje, debe tener presente que la complejidad de la información juega un papel importante en esta selectividad. Si un lector centra su atención en un titular en movimiento va perdiendo la capacidad de atención para otros elementos, es decir, la focalización de un objeto conlleva a la desfocalización de otros. Así, resulta interesante preguntarse sobre cuestiones como qué determinantes atencionales llevan a focalizar el interés de un lector. Estas determinantes pueden ser: externos e internos.

1.- Externos

Son los estímulos que recibimos del medio, aunque no todos son capaces de captar nuestra atención. La psicología científica establece que estos determinantes externos son: las modificaciones del medio, el tamaño de los objetos, el color, la repetición, la novedad y el movimiento.

2.- Internos

Tienen que ver con la experiencia interna y los constructos psicológicos, como los intereses, los motivos, las expectativas y otros. La psicología científica establece los siguientes: motivaciones, curiosidad, expectativas y componentes sociales.

La capacidad multimedia de la tecnología digital, obliga al diseñador a tomar en cuenta no sólo aspectos de diseño sino, otros como la limitación atencional, esto es, la capacidad máxima de variedad estimular que puede atender en una unidad de tiempo; así como, el trabajar en condiciones de fatiga donde aumenta la posibilidad de que nuestro receptor pierda el interés y atención en el mensaje generado a través de los titulares en movimiento (Farper, et. al. 1997:494).

La comunicación eficaz es importante para un mejor desempeño en el trabajo de lo contrario pueden crearse problemas en el lenguaje hombre-máquina. Una de las funciones principales de la ergonomía, es diseñar sistemas que amplíen la oportunidad de que los mensajes enviados se entiendan de manera correcta. Por lo que el papel, que desempeña la ergonomía es el de arreglar una situación que amplíe la posibilidad de que el transmisor y el receptor tengan una comprensión común máxima. Para que se comunique eficientemente una información escrita, se necesita no sólo que el mensaje se lea de modo correcto, sino que se entienda en el menor tiempo posible. Por lo que adicionalmente a los aspectos ergonómicos, la legibilidad de un titular juega un papel importante cuando éste entra en movimiento a través de la pantalla de la computadora. La lectura rápida es importante desde el punto de vista de la economía del tiempo y tal vez más importante, asegura que la capacidad del ser humano para almacenar la memoria a largo plazo no se sobrecargue. Cuánto más tiempo tarde un lector en descifrar una letra o palabra, más lenta será su tasa de comprensión (Oborne, 1990:90).

Si la intención de un titular es comunicar un mensaje, es necesario entender cómo se establece su legibilidad. Existen diversas investigaciones que fueron aplicadas a titulares y textos impresos en papel, pero no por eso dejan de ser útiles y sirven de referencia el estudio de los titulares en movimiento a través de la pantalla de la computadora. La primera investigación verdaderamente científica sobre el proceso de lectura la llevó a cabo el oftalmólogo Emile Javal, en 1905. En su obra *“La psicología de la lectura y de la escritura”* pudo establecer que “lejos de ser continuo, el movimiento de los ojos durante la lectura se hace por sacudidas. El lector divide la línea en un cierto número de sectores de unas 10 letras,

que son vistas gracias a tiempos de reposo ritmados; el paso de una sección a la siguiente se hace por una sacudida muy viva, durante la cual la visión no se ejerce”. Gracias a un micrófono colocado en el párpado superior, Javal pudo sonorizar los movimientos de los ojos; fijación, desplazamiento, etc, hasta deslizarse en retorno a la línea tipográfica. Hoy se sabe que una fijación dura como media de $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{4}$ de segundo, y que se emplea $\frac{1}{40}$ de segundo por desplazamiento para asegurar el paso de fijación a fijación (Costa, 2003:32). Las conclusiones a las que llega Javal en su investigación son las siguientes:

- *Un lector lento fijará un sector de 5 letras de promedio.*
- *Un lector medio un sector de 10 letras de promedio.*
- *Un lector rápido un sector de más de 10 letras de promedio.*

Otra investigación la realizó Francois Richaudeau, cuyos estudios parten del hecho de que ya sabemos que el acto de lectura consiste sobre todo en una decodificación intelectual de los signos percibidos por el ojo para extraer la comprensión de las palabras de un texto. Richaudeau establece que la letra no es la unidad de lectura, sino la palabra, elemento de sintaxis, e incluso el grupo de palabras (Costa, 2003:33). Sabemos también por Richaudeau, que la legibilidad de un texto es la suma de dos factores:

- a) *Una redacción inteligible y bien comprensible.*
- b) *La eficacia de la puesta en página tipográfica (tipo y cuerpo de la letra, contraste, interlineado, énfasis visual, dinamismo tipográfico, etc.)*

Este último punto es retomado por Lynch y Horton en su libro “Principios de diseño básicos para la creación de sitios Web”, al establecer que “la buena tipografía depende del contraste visual entre los distintos tipos de letra y entre los distintos bloques de texto, titulares y espacio en blanco circundante. Nada atrae más al ojo y la mente del usuario que un estudiado contraste o una adecuada diferencia en el tratamiento de cada uno de los elementos” (Lynch, et. al. 2000). Es así como lo que define la legibilidad de un texto es la calidad de ser fácilmente leído, sea este impreso en papel o expuesto en una pantalla.

Hacia 1936, la compañía General Electric solicitó al lingüista Rudolf Flesch que llevará a cabo un estudio sobre los textos escritos que aparecían en sus manuales para el uso de sus productos. Flesch midió la legibilidad de los textos escritos a partir de dos series de variables:

- 1.- *La facilidad de lectura, función de la abstracción y de la frecuencia con que se emplean las palabras y función de la longitud de las frases.*

2.- *El interés humano, que evalúa el aspecto “personalizado del texto en función del número de palabras y de frases “personales”.*

El índice de legibilidad de Flesch es un sistema empírico rudimentario, pero resulta práctico en la redacción de folletos o normas de procedimiento para el empleo de aparatos destinados a consumidores, o de textos didácticos y de divulgación destinados a públicos numerosos (Costa, 2003:34). La conclusión a la que llega Flesch es que “el índice de abstracción de una palabra es directamente proporcional a su longitud”.

En 1964, Paterson y Tinker investigaron los valores relativos del tamaño de las letras mayúsculas y minúsculas en los encabezados de los periódicos. Presentaron a sus sujetos, líneas de encabezados una por una durante un tiempo límite y midieron el número de palabras leídas durante el lapso disponible. A una distancia de lectura normal, sus resultados indicaron que, en promedio, se leían más palabras en tipos de letra minúscula que cuando se usaban encabezados impresos en letra mayúscula, del mismo tipo y con los mismos tamaños de puntos (en este caso, Cheltenham Extra condensado de 24 puntos). Estos resultados fueron obtenidos de nuevo por Poulton (1967), quien demostró que las letras minúsculas aventajan en 9% a las letras grandes de los encabezados respecto a la habilidad para la lectura. Se obtuvo una ventaja similar cuando se combinaron las letras mayúsculas con las minúsculas; sin embargo, las primeras no se pudieron leer bastante mejor de lo que se leían los encabezados escritos completamente con minúsculas. En 1969, Poulton sugiere que una de las razones por las que las letras minúsculas son más fáciles de leer que las mayúsculas radica, en la forma y en la “envoltura” que rodea a la palabra en su totalidad cuando así se presenta (más que en las letras individuales). Las palabras presentadas con letras mayúsculas no tienen una forma característica y distintiva, dado que todas las letras tienen la misma altura; sin probabilidad de ser distintas por los rasgos ascendentes y descendentes de cada letra, ver figuras 2.14 y 2.15, (Oborne, 1990:91).

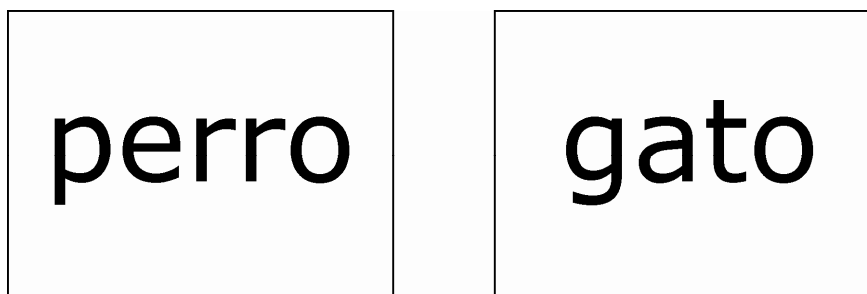


Figura 2.14. La forma de la envoltura inherente a la palabra *perro* es diferente de la forma de la envoltura inherente de la palabra *gato*, debido a la extensión de la “p” en *perro* y a la extensión de la “g” y de la “t” en *gato* (Oborne, 1990).

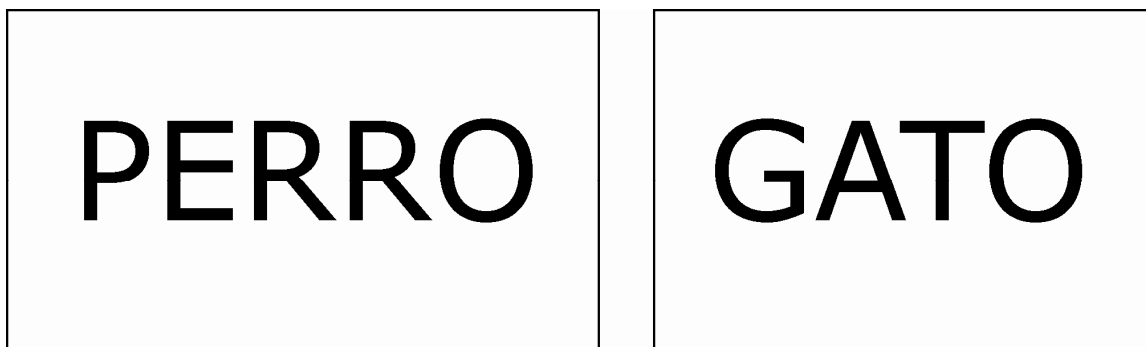


Figura 2.15. La envoltura de las palabras PERRO Y GATO no es muy distinta y la falta de distintividad de forma entre las diferentes palabras con letras mayúsculas significa que el lector debe examinar algunas de las letras intermedias para identificar las palabras, lo cual aumenta el tiempo de lectura (Oborne, 1990).

En 1992, el maestro Luis Carlos Herrera llevó a cabo un estudio sobre “*Ergonomía en el diseño gráfico*”, donde logró comprobar cuales son los elementos que definen la legibilidad de un texto. En su investigación estableció la diferencia entre dos términos que se confunden frecuentemente: el de legibilidad y leibilidad; éste último que en idioma inglés se denomina *readability*, se traduce como leibilidad o “factibilidad de que un texto pueda ser leído con la mayor facilidad y el mínimo de fatiga y errores.” La legibilidad de un texto abarca tanto la forma como a su organización. Los resultados obtenidos a partir de aplicación de pruebas ergonómicas de leibilidad, indican que la regla⁷⁴ más utilizada en el diseño tipográfico no se cumple. Esta regla establecía que para la mejor leibilidad de un tipo, es importante establecer la relación de la altura de la x respecto al largo de los rasgos ascendentes y descendentes de los caracteres del alfabeto de las minúsculas.

Al analizar los rasgos propios de los diseños de los tipos⁷⁵ de acuerdo con los resultados, se tomó como principio la característica de los rasgos diferenciales, que permiten decodificar los caracteres del conjunto alfanumérico, de manera que el lector los identifique con mayor facilidad. Este principio se desarrolló basándose en que la identificación de cada uno de los caracteres depende, no tanto de los rasgos del carácter sino de lo que no son los demás, y de una conclusión de H.J. Heglin obtuvo de pruebas ergonómicas de tipos para titulares y displays, donde números con diferencias radicales virtualmente no presentaban errores de legibilidad (Herrera, 1992:116).

⁷⁴ Esta regla consiste en que para lograr una mejor leibilidad, el diseño de los tipos de texto debe tener una altura de la x grande sacrificando el largo de los rasgos ascendentes y descendentes, los cuales tienden a ser cortos, esto, a diferencia de los tipos romanos humanistas, donde la altura de la x es menor y los rasgos ascendentes y descendentes son más largos (Herrera, 1992:115).

⁷⁵ Los 5 diseños de tipos utilizados en las pruebas fueron la Futura Book, Univers 55, New Baskerville, Bodoni Medium y Optima Médium (Herrera, 1992:118).

Adicionalmente, el maestro Herrera pudo concluir que los rasgos ascendentes y descendentes relativamente más largos con respecto a la altura de la x como en la Futura Book, proporcionan un mayor rasgo diferencial en la lectura de los tipos de textos, que rasgos ascendentes y descendentes relativamente más cortos con respecto a la altura de x como en la Univers (Herrera, 1992:119). De acuerdo al análisis estructural que se hizo de los rasgos diferenciales de los cinco diseños de tipo utilizados en las pruebas, se puede deducir que los rasgos que más benefician a la legibilidad -en orden de importancia- son los siguientes:

1. Los rasgos ascendentes y descendentes largos con respecto a la altura de la x.
2. Los rasgos terminales o patines moderados con ligadura combinados con los rasgos con ataque fusiforme.
3. Los patines filiformes con ataque contrastante.
4. La diferencia en el ataque del trazo.
5. Los rasgos ascendentes mayores que la altura de las mayúsculas.

Todas estas investigaciones, han servido de referencia para los profesionales del diseño que hoy día están rediseñando los tipos para leerse en las pantallas de las computadoras, el diseño de tipos de titulares y textos continúan siendo áreas que requieren de mayor conocimiento y especialización por parte de los profesionales que los realizan. Una vez abordadas las investigaciones realizadas para titulares y textos impresos, a continuación se abordan los principios tipográficos que determinan la legibilidad de los titulares utilizados en la pantalla de la computadora. Algunos de estos principios parten de los datos aportados por estas investigaciones.

2.1.4 Aspectos tipográficos a considerar en la legibilidad de titulares utilizados en la pantalla de la computadora.

Al inventarse la película y la cámara del cine, el tipo se liberó del mundo bidimensional del papel y por lo tanto de la impresión. Con la llegada del cine sonoro, dejó de ser estático y comenzó a experimentar movimiento, la pantalla fue su espacio de presentación y lectura. Con el desarrollo de la tecnología digital convergieron en un mismo espacio varias disciplinas: diseñadores gráficos, productores de dibujos animados, diseñadores de sonido, ingenieros en sistemas y realizadores de cine, entre otros; quienes además comparten en la plataforma digital un mismo contexto. Esta tecnología combina directamente los conceptos de cine e impresión, pero lo hace adaptándose a los requerimientos que exige este nuevo medio. “Mientras el tipo impreso se caracterizó por requerir de un lector activo, con un ojo activo que

navega por la página, en donde los caracteres son estáticos y lo que se mueve son los ojos del lector; la tipografía espacio-temporal es cinética –los caracteres se mueven, los ojos del lector los siguen” (Woolman, et. al. 2001). La experiencia que genera la tipografía cinética es fugaz, efímera, sólo deja en el lector una experiencia, una impresión; son sucesos que existen en un espacio virtual que es representado por la pantalla de la computadora, de la TV o de una proyección cinematográfica.

El uso de la tipografía en la pantalla de la computadora ocasionó que ésta se considerara como imagen. Esto ocurre en parte porque algunos profesionales consideran que ya no es suficiente diseñar para una mejor lectura, ahora se requiere reforzar conceptos a través de la selección de una tipografía particular; “con los medios digitales podemos hacer que la tipografía hable: en cualquier lenguaje, en cualquier volumen, con efectos especiales e integramos nuevas variables como el tiempo y el movimiento, éstos se convierten en elementos poderosos y persuasivos”⁷⁶. El lenguaje que se genera a través de la tipografía cinética, ha aportado al campo de la comunicación nuevas rutas para el desarrollo del proceso creativo. Sin embargo, la tipografía permite un buen equilibrio e interacción entre los distintos caracteres de una página o una pantalla, es un lenguaje visual que ayuda al lector a entender la forma que adoptan los contenidos en los diferentes espacios que vive.

Lynch y Horton, en su libro *Principios de diseño básico para la creación de sitios Web*, establecen que “una buena tipografía establece una jerarquía visual que facilita la lectura de la prosa, al proporcionar tanto interrupciones visuales como énfasis gráficos, que ayudan al lector a entender la relación entre el texto y la imagen, entre los titulares y los bloques de texto subordinados” (Lynch, et. al. 2002).

Existen ciertos principios tipográficos que determinan la legibilidad tanto de un titular, como de un texto en el medio impreso y a partir estos principios se establecen los del medio digital. A continuación en la figura 2.16 se enlistan los principios básicos que se deben tomar en cuenta para que un texto y un titular sean legibles cuando su diseño es para el medio impreso.

⁷⁶ [En línea] Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en: [http:// www.typotheque.com](http://www.typotheque.com)

Textos	Titulares
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo 2. Cuerpo 3. Color tipográfico 4. Contraste entre el color del tipo y el fondo 5. Longitud de línea (espaciados interiores y exteriores) 6. Interlineado 7. Alineación del texto 8. Articulación del párrafo 9. Altura de la columna 10. Posición del texto en la página 11. Formato 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo 2. Cuerpo 3. Contraste entre el color del tipo y el fondo 4. Longitud de línea (espaciados interiores y exteriores) 5. Formato

Figura 2.16. Principios básicos que determinan la legibilidad de textos y titulares para el medio impreso (Baines, et. al. 2002:105-112).

Para la presente investigación, lo que me interesa conocer son los principios que determinan la legibilidad de los titulares. El medio digital toma como punto de partida los cinco principios que se muestran en la figura anterior y añade un elemento propio de la pantalla de la computadora: la resolución de pantalla. La importancia de definir las características de estos seis elementos radica en que la tipografía diseñada para la pantalla de la computadora ha sufrido modificaciones y si deseamos utilizar un titular para comunicar un mensaje, entonces tenemos que conocer cuáles son los elementos que determinan su legibilidad en este medio. Adicionalmente estos principios nos sirven de referencia cuando queremos utilizar un titular y exponerlo a una toma en movimiento, con la ayuda de un programa de animación; por lo que necesariamente tenemos que partir del manejo apropiado de los principios básicos que determinan su legibilidad.

De esta forma los principios que hasta ahora se han tomado de referencia para la legibilidad de los titulares cuando son utilizados en un medio digital son:

Titulares
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo 2. Cuerpo del tipo 3. Contraste entre el color del tipo y el fondo 4. Longitud de línea (espaciados interiores y exteriores) 5. Formato 6. Resolución de pantalla

Figura 2.17. Principios básicos que determinan la legibilidad en titulares en el medio digital (Baines, et. al. 2002:105-112).

La importancia de definir las características de estos seis elementos, radica en que la tipografía diseñada para la pantalla de la computadora ha sufrido modificaciones y si deseamos utilizar un titular para comunicar un mensaje, entonces debemos conocer cuáles son las cualidades que determinan su legibilidad en este medio. Adicionalmente, estos principios nos sirven de referencia cuando queremos utilizar un titular y exponerlo a una toma en movimiento, con la ayuda de un programa de animación; por lo que necesariamente tenemos que partir del manejo apropiado de los principios básicos que determinan su legibilidad. A continuación se explican las características de cada uno de los elementos que se enlistan en la figura 2.17.

1.- Tipo

Desde sus inicios, las familias tipográficas diseñadas para sistemas de impresión no fueron concebidas para ser reproducidas en pantalla donde la resolución es de 72 ppi,⁷⁷ es decir, una resolución baja. Estos tipos fueron diseñados para ser utilizadas en medios impresos, donde se requiere de una alta resolución, por lo que al usarse estas fuentes tipográficas en la pantalla de la computadora resultan ilegibles, tal como se presenta en la figura 2.18.

⁷⁷ Las siglas ppi (pixels per inch) corresponden al número de píxeles por pulgada.



Figura 2.18. Fuentes tipográficas como la Arial, Times New Roman y la Helvética fueron diseñadas en alta resolución para utilizarse en los medios impresos y su legibilidad se ve afectada cuando son visualizadas en la pantalla de la computadora.

En cambio, las tipografías concebidas para resoluciones de pantalla; cada trazo y cada punto encaja exactamente en la trama de píxeles⁷⁸ que compone la misma, ver figura 2.19.

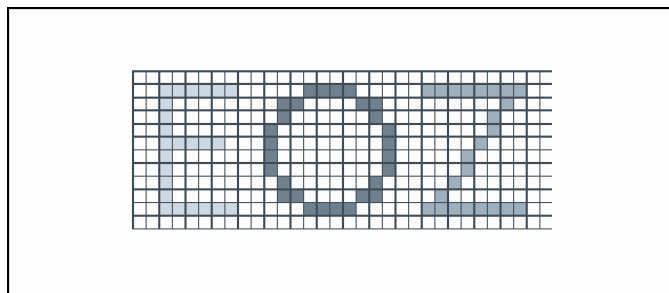


Figura 2.19. Fuentes tipográficas como las minifonts fueron diseñadas para ser utilizadas en la pantalla de la computadora, permitiendo que sus formas sean reconocibles y legibles en este medio digital⁷⁹.

Las formas de escritura son espaciales, esto es; ocupan un espacio, ya sea en el papel o la pantalla de la computadora, pero cada tecnología nos brinda un espacio diferente. La forma de cómo el lector y el autor entienden la escritura, estriba en el condicionamiento del espacio. Al igual que el avance y mejoramiento en los sistemas de impresión, calidad de las tintas y papel, la irrupción del medio digital trajo consigo la aparición de nuevas fuentes tipográficas adaptadas especialmente para ser usadas en

⁷⁸ El píxel es el elemento visible más pequeño que aparece en la pantalla de la computadora; los píxeles pueden formar prácticamente cualquier cosa debido a su modularidad, aunque dependen de una estructura de retícula.

⁷⁹ [En línea] GILLESPIE, JOE, "Tips: Using pixel fonts in vector graphics programs - like Flash™ and LiveMotion™". Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en: <http://www.wpdtd.com>

dispositivos de baja resolución; en consecuencia la computadora ha servido para poner en valor la forma de la tipografía y de la página.

En el siglo XV, cuando Gutenberg sentó las bases de la comunicación cultural para el futuro y creó el tipo de metal móvil. El proceso se iniciaba con la grabación del carácter en relieve invertido sobre el extremo de una barra de acero. El tipo se moldeaba en aleación tipográfica (plomo, estaño y antimonio), como se muestra en la figura 2.20.

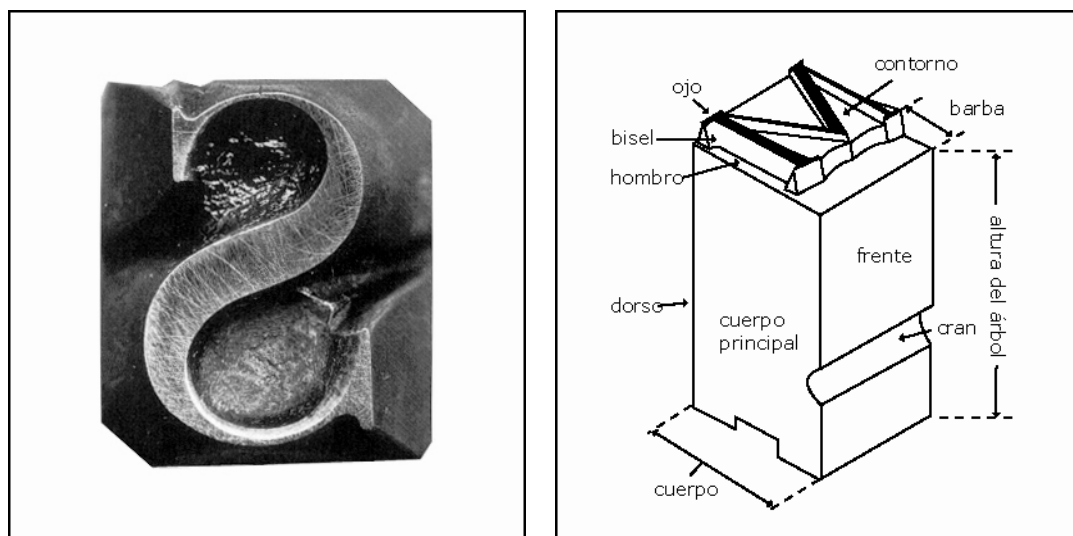


Figura 2.20. Tipo de metal móvil y las partes que lo componen. Dos de las tres dimensiones son fijas: el cuerpo o tamaño medido en puntos tipográficos y la altura del tipo. La tercera dimensión, la anchura del carácter, es la distancia entre las caras laterales del tipo y puede variar de una letra a otra (Baines, et. al. 2002:73).

Posteriormente la forma en el diseño del tipo metal móvil sufrió un cambio una vez que la tipografía debió ser utilizada en un medio digital. Las fuentes tipográficas diseñadas para sistemas de impresión tradicionales, están pensadas para ser reproducidas en alta resolución y generalmente lucen mal en cuerpos pequeños en las pantallas de las computadoras. La mayoría de las mismas empiezan a experimentar serios problemas de legibilidad en cuerpos inferiores a 10 puntos, ya que las formas de los caracteres no han sido concebidas para ser reproducidas en una pantalla de baja resolución; y si a esto se le agrega el uso del efecto de antialiasing –suavizado de la letra– se torna indefinida e ilegible en tamaño pequeño.

La tecnología ha tenido que adaptarse y desarrollar los elementos necesarios para que el diseño de la tipografía resulte óptimo. “Desde su creación en el año 1984, los monitores de las computadoras Macintosh tienen una relación de 1 punto = 1 píxel. Estos monitores tienen, desde siempre, una resolución estándar relativamente buena, que puede reproducir tipografía e imágenes a 72 ppi. Mientras que las pantallas de las PC’s generalmente tenían una resolución menor; en sus inicios utilizaban impresoras de matriz de punto cuya impresión no guardaba una relación cercana con lo que uno veía en pantalla. Al salir al mercado las impresoras láser y las de inyección de tinta, las PC’s todavía contaban con monitores de resolución relativamente baja. Hoy en día Macintosh y PC tienen los mismos monitores de alta resolución y la mayoría de los usuarios utilizan programas WYSIWYG, siglas que se refieren al concepto de lo que ves es lo que obtienes.”⁸⁰

Al desarrollarse tipografías para uso en la pantalla de la computadora, se concibieron fuentes en donde cada trazo y cada punto encajaran exactamente en la trama de píxeles que compone a la pantalla, como se muestra en la figura 2.21.

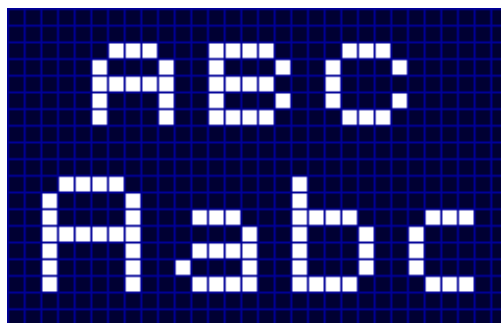


Figura 2.21. La minifont es una fuente tipográfica diseñada para ser utilizada en la pantalla de la computadora.

2.- Cuerpo del tipo

Para los tipos metálicos, el cuerpo del tipo se consideraba al rectángulo de metal en el cual estaba grabada la imagen o carácter; sin embargo, en la tipografía digital el tipo carece de una existencia física, ésta consiste en un conjunto de datos matemáticos almacenados en la memoria de una computadora. La definición del término cuerpo del tipo, se refiere al rectángulo correspondiente al espacio ocupado por el carácter que va desde la altura de las ascendentes hasta la profundidad de las descendentes, como se muestra en la figura 2.22.

⁸⁰ [En línea] GILLESPIE, JOE, “*Tips: Using pixel fonts in vector graphics programs - like Flash™ and LiveMotion™*”. Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en: [http:// www.wpdfd.com](http://www.wpdfd.com)

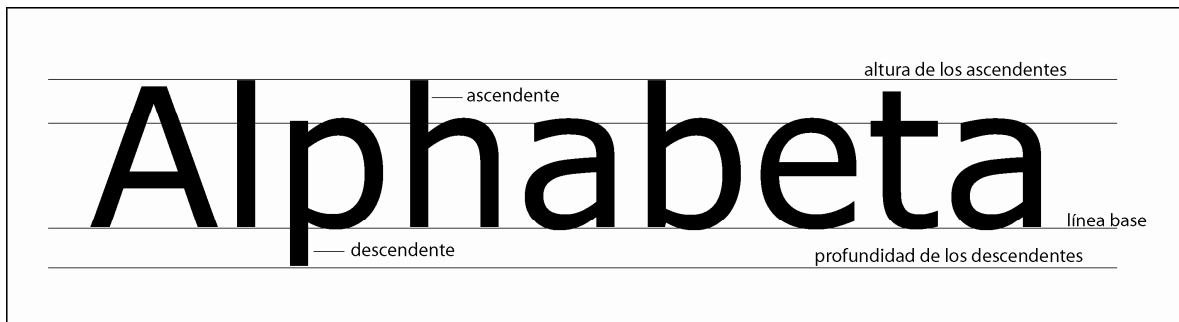


Figura 2.22. El cuerpo del tipo se mide a partir de la altura de las ascendentes hasta la profundidad de las descendentes (Montesinos, et. al. 2001:73).

Existen dos sistemas de medición para determinar el cuerpo del tipo: en Europa utilizan el cícero⁸¹ como medida tipográfica, pero en el Reino Unido, Irlanda, Estados Unidos y en México se emplean la pica y el punto. Los impresores ingleses observaron que seis de los tipos móviles de 12 puntos equivalen al cuerpo 72 y que éste se acerca mucho a la pulgada, decidieron ajustar los tipos hasta su pulgada (1pulgada=25.4 milímetros) con lo que crearon la pica; medida tipográfica equivalente a 4.233 milímetros (Montesinos, et. al. 2001:112).

Sistema tipográfico angloamericano		
1 pica	= (12 puntos)	= 4.233 mm
6 picas	= (72 puntos)	= 1 pulgada (25.398 mm)

Figura 2.23. Medidas tipográficas utilizadas en el sistema tipográfico angloamericano (Montesinos, et. al. 2001:112).

El diseño de la tipografía que es utilizada en la pantalla de la computadora requiere de cierta morfología; que, evita en lo posible las curvas y se compone de líneas verticales u horizontales. Sin embargo, la desventaja de estas fuentes, es que están fijadas en un cuerpo y que no es posible redimensionarlas. Deben ser utilizadas en el cuerpo para el cual fueron creadas, de lo contrario los trazos verticales y horizontales que las componen se distorsionan. Utilizándolas exactamente con el múltiplo de su tamaño natural, coinciden nuevamente con la rejilla de píxeles, pero si su cuerpo es mayor adquieren

⁸¹ La unidad superior del punto tipográfico en el sistema europeo Didot es el cícero, que en el sistema inglés la pica equivale a 12 puntos, y por ser más manejable para medir dimensiones largas, se emplea sobre todo en las longitudes de línea.



Figura 2.25. Al comparar la *altura de la x* de la fuente tipográfica FFBusinnes en 110 puntos se observa que es mayor y por lo tanto parecerá que su cuerpo es mayor al de una tipografía como la Verdana en 110 puntos que tiene una *altura de la x* más pequeña.

3.- Contraste entre el color del tipo y el fondo

Llamamos color a la sensación que se produce en respuesta a la estimulación del ojo y de sus mecanismos nerviosos, por la energía luminosa de ciertas longitudes de onda. Estas ondas visibles son aquellas cuya longitud está comprendida entre los 400 y los 700 nanómetros⁸⁴; más allá de estos límites siguen existiendo radiaciones, pero ya no son percibidas por nuestra vista.

En el siglo XVII, Newton fue el primero que, por medio de un prisma de cristal, descompuso la luz; ésta, al incidir sobre una pantalla, apareció en forma de una banda de varios colores. Después de comprobar cómo los colores podían refractarse, Newton explicó por qué los objetos aparecían colorados a través de la teoría de los corpúsculos. Defendía que todos los objetos estaban recubiertos de una fina capa de células refractoras, cuyos diferentes tamaños determinaban el color aparente de los objetos cuando se les irradiaba un chorro de luz constante. Cien años más tarde, Thomas Young descubrió que la luz no estaba formada por un chorro de partículas, sino por una sucesión de ondas; el tamaño de estas ondas es el factor que determinaba su color. A finales del siglo XIX, James Clerk Maxwell descubrió que la luz

⁸⁴ Un nanómetro se define matemáticamente como 10 elevado a menos 9 metros, es decir una milésima de micra.

visible forma una pequeña parte del espectro electromagnético; a partir de esta teoría los colores pueden definirse de forma precisa a partir de su longitud de onda (Pring, 2000:11). La apreciación de los colores se basa en una coordinación complicada de procesos físicos, fisiológicos y psicológicos. “El ojo humano es una estructura extraordinariamente compleja. En la parte exterior tiene un elegante parabrisas, equipado con un sistema de aclarado, que se alimenta de un suministro constante de líquido limpiador. El centro tiene una masa gelatinosa transparente a presión que ayuda a mantener la forma de la esfera. Detrás, hay una película química de sensores conectados eléctricamente al cerebro mediante unos cables finísimos. Además, dispone de enfoque automático, de exposición automática y se adapta con facilidad a ambientes oscuros” (Pring, 2000:13). En la figura 2.26 se puede apreciar la conformación del ojo de acuerdo a como lo expresa Pring.

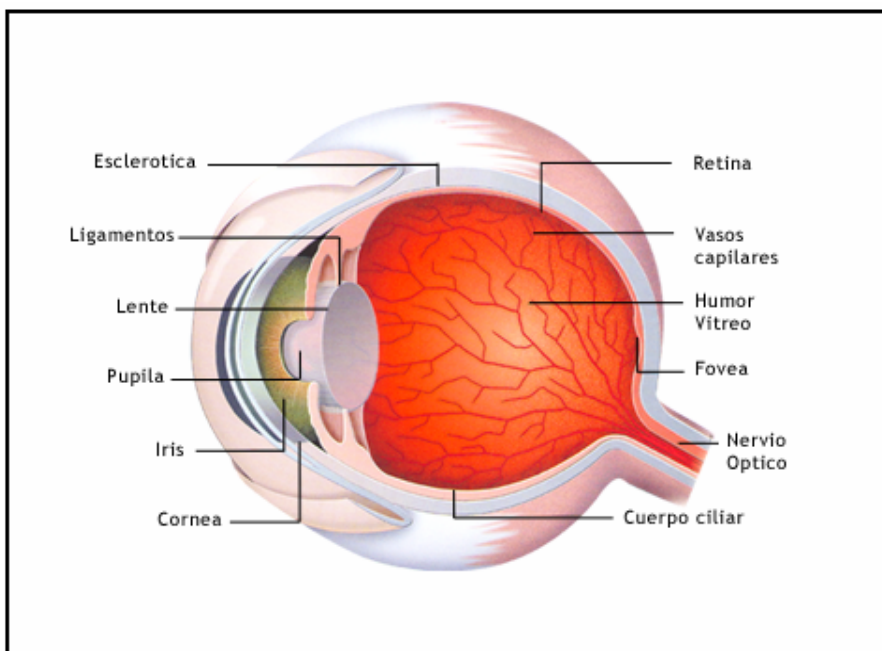


Figura 2.26. Estructura del ojo humano (Pring, 2000:13).

Pero, ¿cómo ve el cerebro? La parte del cerebro encargada de los estímulos visuales trabaja en muchos niveles distintos. Algunas de las funciones se transmiten con exactitud, pero otras al no percibir el color, trabajan a partir del movimiento o de los límites entre lo claro y lo oscuro. Hay una zona del cerebro que trabaja exclusivamente con el color y otra, bastante más pequeña, que responde al color cuando está asociado a una forma. La parte posterior del cerebro (izquierda) trabaja con las zonas de visión del hemisferio izquierdo. La zona VI se ocupa de la intensidad y el movimiento; el surco superficial superior procesa tan solo el movimiento. Las zonas V2, V3 Y V3a se destinan a lo contornos, profundidad

y áreas definidas de color; la zona V4 se destina exclusivamente al color (Pring, 2000:13). A continuación en la figura 2.27 se observa la ubicación en el cerebro de estas zonas.

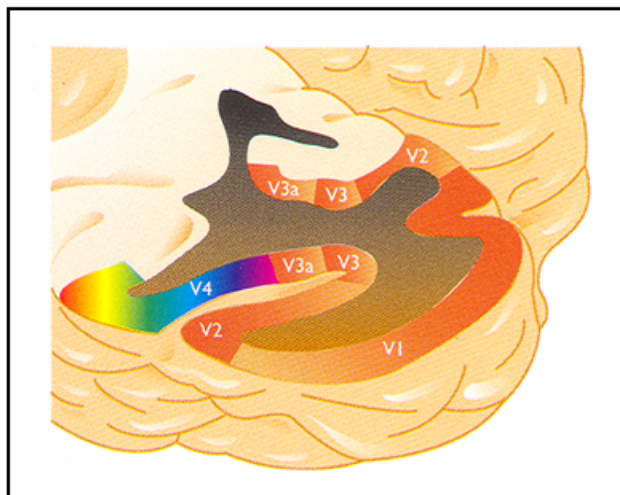


Figura 2.27. Zonas del cerebro encargadas del proceso de estímulos visuales (Pring, 2000:13).

En el sistema cromático humano existen ocho colores elementales, cuya base se haya en las diferentes combinaciones de excitación de las células receptoras del color: los conos⁸⁵ (Pring, 2000:13). Estos ocho colores son:

- | | |
|-----------|-------------|
| 1. Negro | 5. Azul |
| 2. Blanco | 6. Amarillo |
| 3. Rojo | 7. Magenta |
| 4. Verde | 8. Cian |

Estos ocho colores pueden agruparse de manera lógica en base a sus características perceptivas y a su funcionamiento en el modelo.

- El blanco y negro son llamados colores acromáticos, ya que los percibimos como “no colores”.

⁸⁵ Son células receptoras retinianas sensibles a las ondas cortas (gama de azules y violetas), medias (gama de los verdes) y largas (gama de los rojos).

- El rojo, el verde y el azul son llamados primarios aditivos⁸⁶, ya que funcionan añadiendo porciones de energía visual a partir del negro (ausencia de estímulos) hasta la estimulación máxima alcanzable (percepción del blanco).
- El amarillo, el magenta y el cian son llamados primarios⁸⁷ sustractivos, ya que son la inversa de los aditivos.

El modelo anterior, ha permitido perfilar dos formas básicas de sintetizar el color que se contienen potencialmente en el funcionamiento del ojo humano. Son las denominadas: **síntesis sustractiva** y **síntesis aditiva**.

En la **síntesis sustractiva** los colores primarios son: cian, magenta y amarillo y de la combinación entre ellos se obtienen los colores secundarios que son; verde, azul y rojo. Si se combinan los tres colores primarios se sustrae la luz y el resultado es el color negro, que no es otra cosa que la ausencia de luz. Esta síntesis del color es el que se utiliza en el sector de la impresión (Pring, 2000: 12). Las mezclas de los colores en este sistema parecen intuitivamente más familiares, la figura 2.28 muestra los colores que resultan cuando se combinan los tres colores básicos:

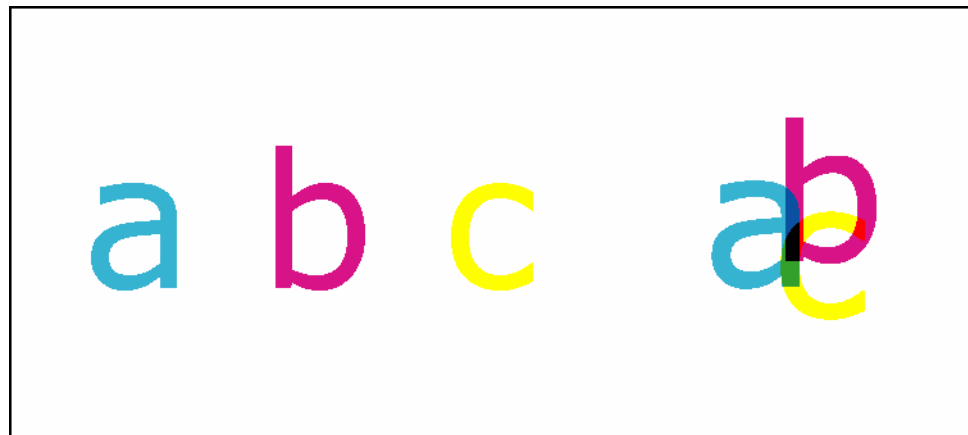


Figura 2.28. La obtención de los colores en el sistema sustractivo es de la siguiente forma:

cian + amarillo = verde, magenta + amarillo = rojo, cian + magenta = azul

En la **síntesis aditiva** los colores primarios son: rojo, verde y azul; la combinación de los colores primarios dan lugar a los secundarios que son: amarillo, cian y magenta. Al solaparse los tres colores básicos se produce el color blanco (Pring, 2000: 12). Esta síntesis del color se basa en la luz directa

⁸⁶ Primarios aditivos. Rojo, verde y azul son los colores primarios aditivos de luz a partir de los cuales pueden crearse los demás colores.

⁸⁷ Primario es el color base usado para componer otros colores.

proyectada, es decir, la luz procedente de una fuente concreta como un foco, el sol o los monitores de video y las pantallas de la computadora, ver figura 2.29.

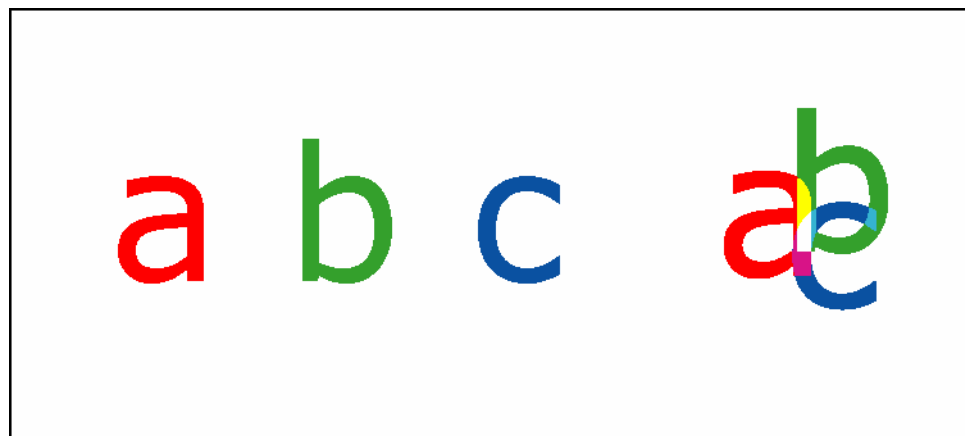


Figura 2.29. La obtención de los colores en el sistema aditivo es de la siguiente forma:

azul + verde = cian, rojo + verde = amarillo, azul + rojo = magenta

Las pantallas de las computadoras trabajan con el sistema RGB (Red, Green and Blue), basado en el sistema aditivo, en que las cantidades de cada uno de los primarios aditivos son los que cuantifica el color, mediante un proceso de mezcla por unidades de pantalla denominadas píxeles. Cada píxel tiene reservada una posición en la memoria de la computadora para almacenar la información sobre el color que debe presentar. Los bits de profundidad de color, marcan cuántos bits de información disponemos para almacenar el número del color asociado según la paleta usada. Con esta información, la tarjeta gráfica de la computadora genera unas señales de voltaje adecuadas para representar el correspondiente color en el monitor. A más bits por píxel, mayor número de variaciones de un color primario podemos tener. Para 256 colores se precisan 8 bits (sistema básico), para obtener miles de colores necesitamos 16 bits (color de alta densidad) y para obtener millones de colores hacen falta 24 bits (color verdadero). Existe también otra profundidad de color, 32 bits pero con ella no se consiguen más colores, sino que los que usemos se muestran más rápido, ya que para el procesador es más fácil trabajar con registros que sean potencia de 2 (hay que tener presente que la computadora trabaja con números binarios).⁸⁸

Cuanto mayor es el número de colores, mayor será la cantidad de memoria necesaria para almacenarlos y mayores los recursos necesarios para procesarlos. Por este motivo, las computadoras

⁸⁸ [En línea] Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1294.php?manual=47>

antiguas disponen de paletas de pocos colores, normalmente 256, al no tener capacidad para manejar más. La pantalla de la computadora utiliza al RGB como base y para representar un color utilizado dos formas de codificación: decimal y hexadecimal⁸⁹. Por ejemplo, un rojo puro (100% de rojo, 0% de verde y 0% de azul) se expresaría como: 255,0,0, en decimal, y como: #FF0000 en hexadecimal (delante de el código de un color en hexadecimal siempre se sitúa un símbolo almohadilla). Las combinaciones que permite el código hexadecimal se pueden observar en la figura 2.30.

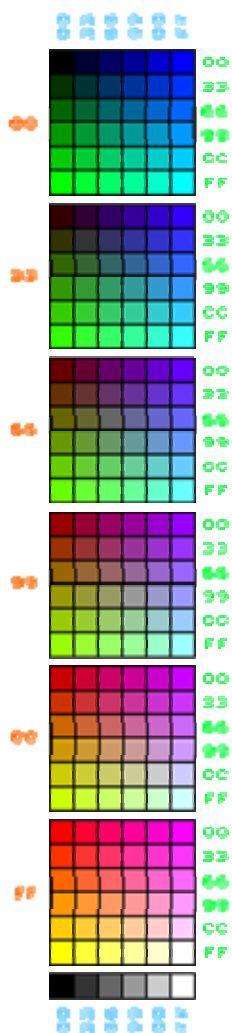


Figura 2.30. Colores y combinaciones en el código hexadecimal.

⁸⁹ La codificación hexadecimal son los valores numéricos en el sistema RGB. Los colores se representan por tres pares de dígitos. Cada par representa los valores RGB. [En línea] Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en: <http://www.cascadia.ctc.edu/faculty/aboss/bit112/lesson05f.html>

Una forma de controlar el color de cada uno de los píxeles de la pantalla de la computadora, es a través del sistema operativo, que debe reservar una pequeña cantidad de memoria a la que se le denomina vídeo RAM o VRAM. Al dedicarle más bits de memoria a cada uno de los píxeles, se pueden mostrar más colores, a esto se le denomina profundidad de color; también denominado profundidad de píxel, que mide la cantidad de información de color que está disponible para desplegar o imprimir cada píxel de una imagen. A mayor profundidad de color, significa más colores disponibles y una mejor representación del color en una imagen digital. Una imagen con una profundidad de 8 bits tienen 256 valores posibles de color; una imagen con 24 bits posee 16 millones de valores. Los monitores a 24 bits pueden mostrar millones de colores distintos. A partir de los 24 bits de memoria que se le asignan a cada píxel 8 bits para el rojo, 8 bits para el azul y 8 bits para el verde y el total da 24 bits.

Cuando se trata de manejar el color para un sitio Web, “el sistema de administración del color de los navegadores más usados se basa en una paleta de 8 bits. La paleta de color conocida como Web-safe es una solución para resolver el problema de mostrar imágenes y gráficos de forma similar en los sistemas operativos (Windows, Macintosh, Unix) y en distintas pantallas de las computadoras. A pesar de que los esquemas de color Web-safe se originaron en Netscape⁹⁰, en la actualidad lo utilizan para administrar el color los dos navegadores más populares el Netscape Navigator y el Microsoft Internet Explorer” (Lynch, et. al. 2000). Sin embargo, este tipo de paleta es bastante restrictiva aunque existen muchos usuarios que tienen sus monitores configurados a 256 colores.

Una vez establecidos los sistemas utilizados para representar el color en la pantalla de la computadora, es importante conocer sus propiedades principales: la luminosidad, la saturación, la temperatura y el contraste. La luminosidad se refiere a la cantidad de luz que posee el color; la saturación hace alusión a la pureza del color y la temperatura es una dimensión o composición de la luz. Se define como la temperatura a la que debería calentarse un objeto negro para producir un color de luz predeterminado. Se mide en grados Kelvin, una escala basada en la oscuridad absoluta creciendo hasta la incandescencia. Por ejemplo, una lámpara de tungsteno llega a los 2,900 °K; mientras que la temperatura de la luz solar directa es de unos 5,000 °K que, en el ámbito de las artes gráficas, está considerada como el estándar ideal para trabajar y lograr visualizaciones perfectas (Pring, 2000:1828).

Para la presente investigación, la propiedad que interesa abordar es la del contraste, ya que es un factor que determina la legibilidad de las fuentes tipográficas cuando se leen en la pantalla de la computadora. El contraste se define como el nivel de diferencia entre tonos adyacentes en una imagen,

⁹⁰ Netscape es un explorador que facilita el intercambio de información a través de Internet y otras redes informáticas.

desde el más claro al más oscuro. Un contraste alto significa que la imagen tiene puntos de gran luminosidad y zonas de sombras oscuras, pero tienen pocos valores medios; mientras que una imagen con poco contraste se caracteriza por tener tonos parecidos y pocos puntos muy luminosos muy oscuros (Pring, 2000:182).

Desde el punto de vista fisiológico “es en la corteza visual donde se registran los contrastes de la escena visual. En cada punto de la escena visual donde hay un cambio de lo claro a lo oscuro o de lo oscuro a lo claro, se estimula la zona correspondiente de la corteza visual primaria y la intensidad de la estimulación depende del gradiente del contraste” (Lynch, et. al. 2000). El contraste, tiene relación directa con la vibración de colores en la pantalla de la computadora, que es causada por una diferencia muy marcada entre la tipografía y el fondo, “los contrastes fuertes de color crean vibraciones distractoras y los contrastes sutiles crean fuentes difíciles de leer. Los fondos negros crean la mínima cantidad de vibración, pero para el medio impreso es a la inversa las fuentes negras sobre papel blanco son la norma general” (Woolman, et. al. 2001).

El diseño tipográfico, depende del contraste entre distintos elementos y el más elemental es el que se da entre el tipo y el fondo. Cada letra es una composición de trazos verticales, horizontales, diagonales y curvos en contraste; su contraforma se define mediante la letra y el espacio que la rodea, como se muestra en la figura 2.31.

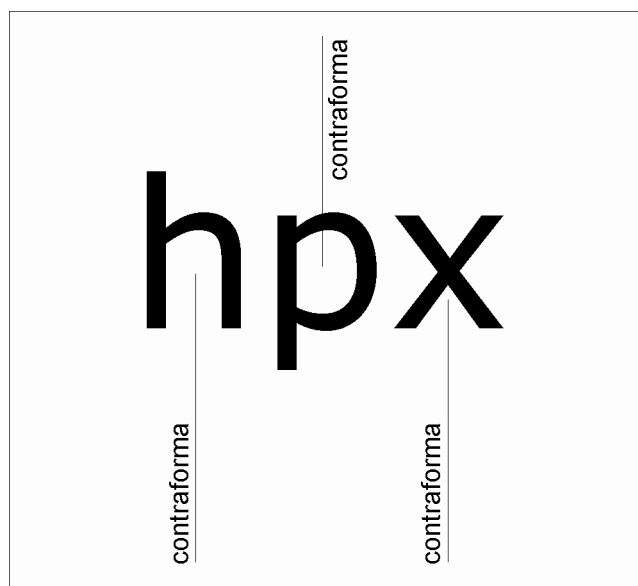


Figura 2.31. La contraforma se define mediante la letra y el espacio que la rodea.

El contraste es expresivo: puede atraer, estimular o desafiar al lector o bien; intensificar y articular una relación visual. Establecer un buen contraste entre el tipo y el fondo ayuda a establecer una jerarquía visual y a clarificar la comunicación. Al utilizar una fuente tipográfica en color claro con un fondo de pantalla más oscuro se crea la sensación de que la fuente es ligeramente mayor y más llamativa que una fuente oscura en un fondo claro. Los contrastes dependen de la condición visual básica de la presencia de la luz. La luz solamente es efectiva en contraste con la oscuridad, que sustrae la fuerza visual de la luz; por ejemplo imprimir negro sobre blanco implica una sustracción: el negro se impone sobre la superficie, es decir, le sustrae blanco (Kunz, 2004:80). Es importante evitar los contrastes extremos que impiden la legibilidad como se muestra en la figura 2.32.

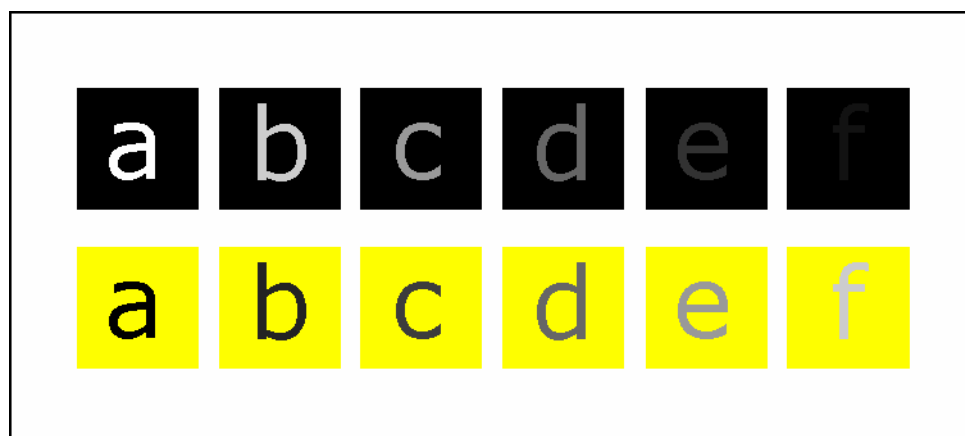


Figura 2.32. Contrastes extremos entre colores impiden la legibilidad (Woolman, et. al. 2001).

4.- Longitud de línea (espaciados interiores y exteriores)

Al estar las nuevas tecnologías al alcance de una gran cantidad de usuarios, las fuentes tipográficas se exponen a ser manipuladas fácilmente y utilizarse para diversos formatos, como por ejemplo para un CD-ROM interactivo, una página Web, un vídeo juego, entre otros. En el caso de una página Web el primer problema al que se enfrenta el lector es que el tamaño de las líneas de los textos muchas veces son demasiado largas, parecen desbordarse; no siendo el caso para los medios impresos donde existe una relación entre el largo de la línea, que corresponde al ancho de columna, y el interlineado, que es el espacio entre líneas.

Cuando hablamos del proceso de lectura de un texto, un lector experimentado lee llevando sus ojos a sacudidas a través de las líneas. A estos cortos movimientos, que varían en períodos de fijación de entre

0.2 y 0.4 segundos, se les conoce como sacadas⁹¹. Una línea es percibida en varias sacadas y con una gran sacada el ojo da un salto a la izquierda hacia el comienzo de la próxima línea. La información visual es captada solamente durante una fijación. Una sacada en un cuerpo corriente de tipos de texto tienen entre cinco y diez letras, es decir aproximadamente entre una y tres palabras; pero también una sacada puede terminar o empezar en medio de una palabra. De las diez letras como máximo, se registran nítidamente durante un intervalo de descanso, sólo las tres o cuatro letras que están situadas en el punto de fijación; las restantes no son percibidas por el ojo nítidamente y sólo son captadas dentro del contexto. Si el sentido del texto no es captado claramente, el ojo vuelve hacia atrás en sacadas regresivas y se asegura de lo ya leído (Hochuli, 1987:8). La figura 2.33 ejemplifica el proceso de lectura.

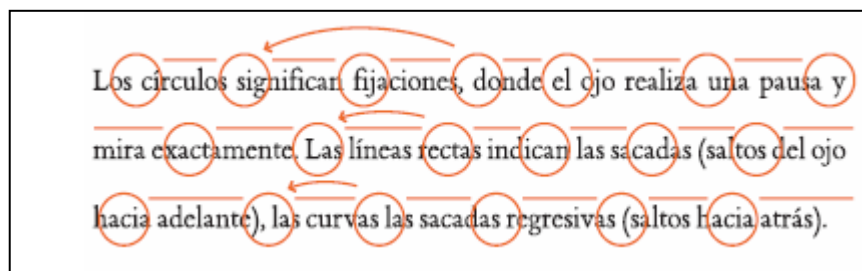


Figura 2.33. Proceso de lectura realizado por un lector experimentado (Hochuli, 1987:9).

Ahora bien, si la línea es demasiado larga y el interlineado es demasiado justo, se dificulta la lectura al final de una línea y al principio del siguiente renglón; una línea demasiado larga puede ocasionar que se lea dos veces o que el lector pueda saltarla. Cuando cada línea tiene más de doce palabras la lectura se dificulta; esto es, si la distancia entre el final de la frase y el inicio de la siguiente es considerable, el ojo tendrá que hacer un giro para volver al margen izquierdo. Además, de que el ojo tiene que atravesar una distancia notable de la página, lo que provoca que se pierda. Montesinos, propone que la medida de la línea se conforme con diez a doce palabras y de cuarenta a sesenta caracteres, aproximadamente (Montesinos, et. al. 2002:127). Ahora bien, el Maestro Luis Carlos Herrera propone en su investigación sobre Ergonomía en el diseño que el largo de la línea óptimo es el que se compone por 8 palabras promedio (Herrera, 1992).

Para solucionar este problema de lectura, un tipógrafo puede recurrir al espaciado entre líneas para aliviar el problema; pero en las páginas Web no existe el concepto de interlineado. Para Baines la lectura seguida de una línea puede considerarse como óptima la cifra de unos 65 caracteres por línea, pero

⁹¹ Del francés *saccade* en el sentido de tirón, sacudida (Hochuli, 1987).

puede funcionar bien cualquier otra medida comprendida entre 45 y 75, sin perder de vista el interlineado y el uso de partición de palabras y justificación (Baines, et. al. 2002:110). Mientras que en la pantalla de la computadora el trabajo es para el diseñador, pues él debe mantener cierto control cuando todo lo demás parece desajustarse. El problema se puede solucionar al ajustar el espacio interno manualmente, pero esto se hace cuando el titular tiene un tratamiento de imagen o bien; en el caso de Flash Mx que permite convertir el texto en trazos⁹² y no puede ser editado por el usuario final.

Para el caso de los titulares, lo importante es considerar el espaciado entre palabras⁹³ y letras⁹⁴. El espacio entre letras es parte integral de toda tipografía, éste puede ser determinante, puede potenciar o destruir la legibilidad de un titular. Cuando el espacio entre las letras es demasiado estrecho la tipografía parece desigual; cuando estos huecos son demasiado abiertos, las letras parecen estar esparcidas y la línea fragmentada, como se observa en la figura 2.34. El espacio óptimo entre letras viene determinado por las contraformas de las letras de caja baja (Kunz, 2004:28).



Figura 2.34. Los tipos que tienen contraformas grandes como la Arial necesitan mayor espacio entre letras, que los tipos de contraformas pequeñas como la Atomic.

En el caso de los textos el objetivo del espaciado es crear un color uniforme para todo el texto; las palabras deben tener una separación que permita leer cada palabra como una unidad, sin que se

⁹² Flash Mx permite convertir el texto en trazos vectoriales.

⁹³ El concepto de interpalabra se refiere el espacio que se establece entre las palabras que componen un texto y que contribuyen a su mejor lectura.

⁹⁴ El concepto de interletra se refiere el espacio que se establece entre las letras que componen un texto y que contribuyen a su mejor lectura.

desconecte del grupo. “Todas las fuentes dependiendo de su estructura y anatomía se comportan de manera diferente en un renglón, por lo que no se puede establecer una formula mágica que resuelva dichos espacios en forma automática. Cada composición debe hacerse meticulosamente, especialmente cuando se compone para un párrafo justificado, se debe precisar el espaciado mínimo, normal y máximo con el que se podrá jugar para llenar las líneas de texto que justifican de derecha a izquierda” (Baines, et. al. 2002).

La mayoría de los titulares mayores a 24 puntos sí cuentan con un espaciado normal; si se ven demasiado abiertos los cuerpos para titulares es necesario reducir el hueco entre las letras y el espaciado se realiza de manera visual, ver figura 2.35. En cuerpos grandes se debe prestar atención a la relación de las letras entre sí. Combinaciones visualmente extrañas como: Ke, Lt, ey, vo, mejoran si se reduce el espacio entre las letras que las componen. El proceso de ajuste entre dos pares de letras se denomina kerning o compensación (Kunz, 2004:29).

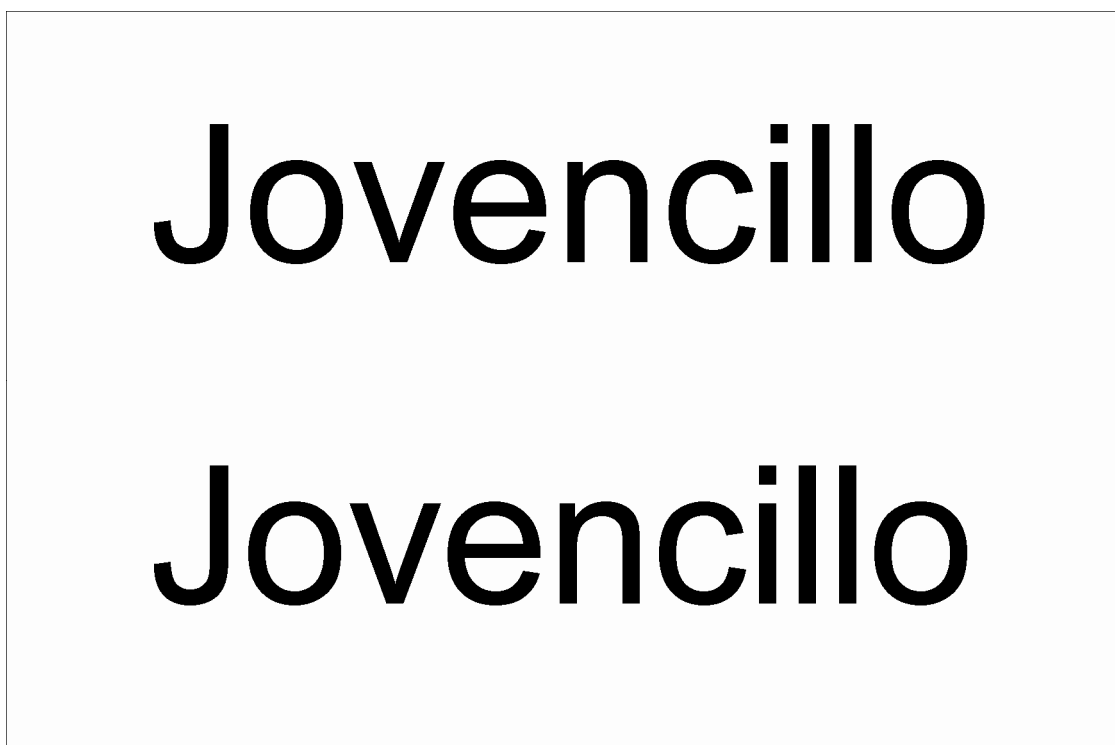


Figura 2.35. En cuerpos superiores a 24 puntos al reducir el espacio entre letras mejorará su calidad estética.

Un titular compuesto con cuidado, tiene la apariencia de una cadena continua y homogénea de palabras separadas por espacios discretos y visualmente uniformes. No obstante, el espaciado óptimo entre palabras depende de las contraformas de la letra en caja baja. Para un titular el espacio entre palabras debería reducirse de acuerdo con el espacio entre letras (Kunz, 2004:30).

El espaciado se rige por algunos principios ópticos básicos, una buena explicación de lo que es el espaciado es la que proporciona Walter Tracy en *Letters of credit Gordon Fraser* (Baines, et. al. 2002) y los establece de la siguiente manera:

1. Las letras de astas⁹⁵ rectas exigen más espaciado lateral que las circulares. Las triangulares necesitan un espaciado aún menor, ver figura 2.36.

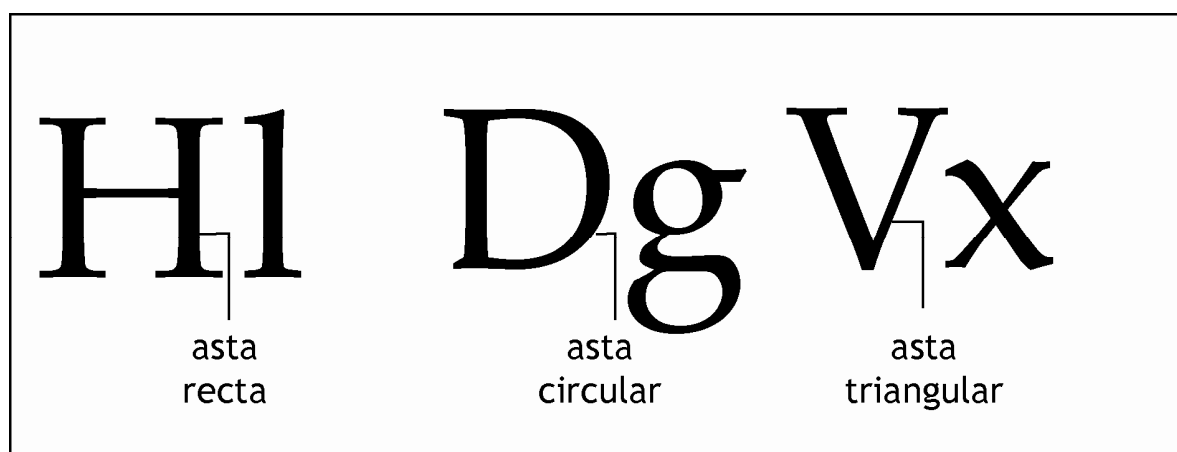


Figura 2.36. Clasificación de astas de acuerdo a su forma (Montesinos, et. al. 2001).

En letras de caja baja⁹⁶ hay que atender a la “n” y a la “o”. La comprobación de los valores de los blancos exteriores de la letra “n” se realiza usando cinco letras juntas. Visualmente cada “n” tiene que parecer una “n”, las verticales adyacentes tienen que parecer más gruesas. El asta izquierda, por ser recta, necesita un blanco externo ligeramente superior al que precisa la derecha, por ser ésta ligeramente curva (Baines, et. al. 2002). Ver figura 2.37.

⁹⁵ El asta es el trazo que define la estructura básica de la letra, también se le conoce como fuste o montante (Montesinos, et. al. 2002:78).

⁹⁶ Se entiende por caja baja a las formas minúsculas, tienen tres proporciones verticales principales: la altura x, la altura ascendente y la altura descendente.

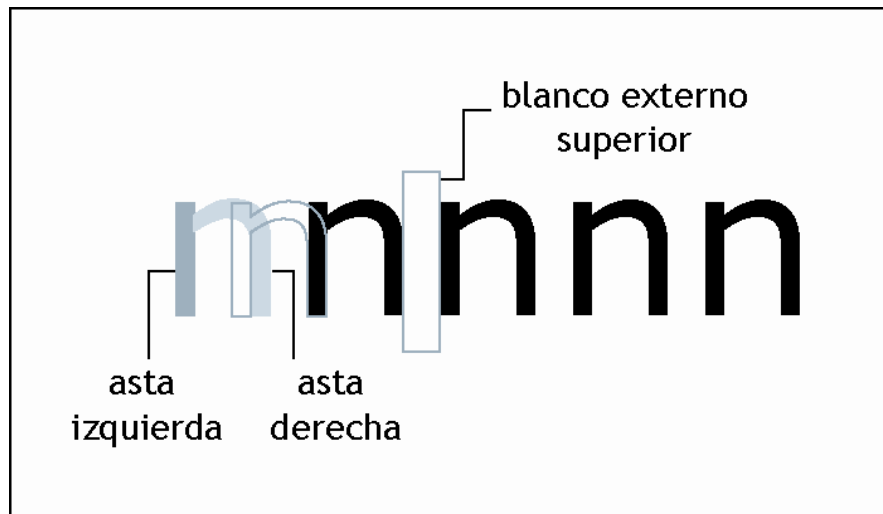


Figura 2.37. Espaciado para la letra "n" (Baines, et. al. 2002).

2. El mismo proceso es aplicable a la letra "o". En este caso, los blancos externos serán igual y menor que cualquiera de los valores ya establecidos para la "n". Se pueden comprobar estos valores componiendo uno junto a otro (Baines, et. al. 2002). Ver figura 2.38.

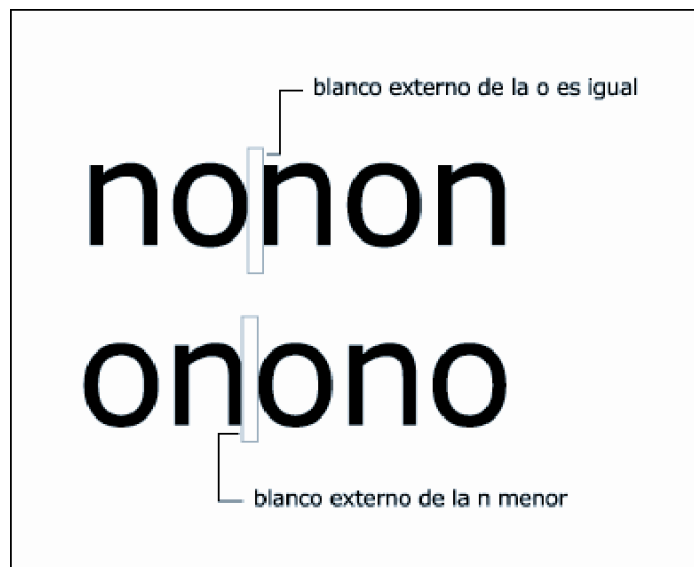


Figura 2.38. Espaciado para letra "o" (Baines, et. al. 2002).

3. Así se dispone de tres valores de blanco exterior, a partir de los cuales se puede deducir otros tres más, como base para espaciar el resto del alfabeto, como sigue:

Para la letra “a” deberá ser igual al blanco izquierdo de la “n”. Para la letra “e” deberá ser el mismo que la “o” (Baines, et. al. 2002). Ver figura 2.39.

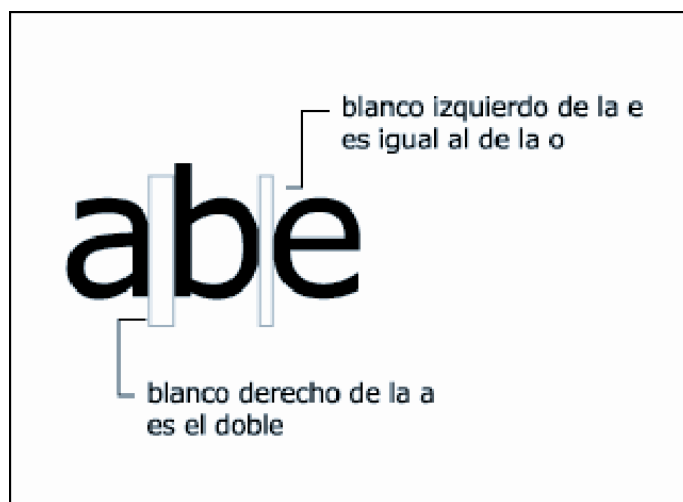


Figura 2.39. Espaciado para la letra “a” y “e” (Baines, et. al. 2002).

En el caso de la letra “b” deberá ser igual al blanco derecho de la “n”; para la letra “c” igual o algo mayor que el blanco izquierdo de la “n”; la letra “d” requiere un mínimo de espaciado. Las letras “f”, “g”, “s”, “t” y “z” deben espaciarse a ojo y compararse con las demás letras; cada letra se debe comparar contra la “n” y la “o” (Baines, et. al. 2002). Ver figuras 2.40 y 2.41.

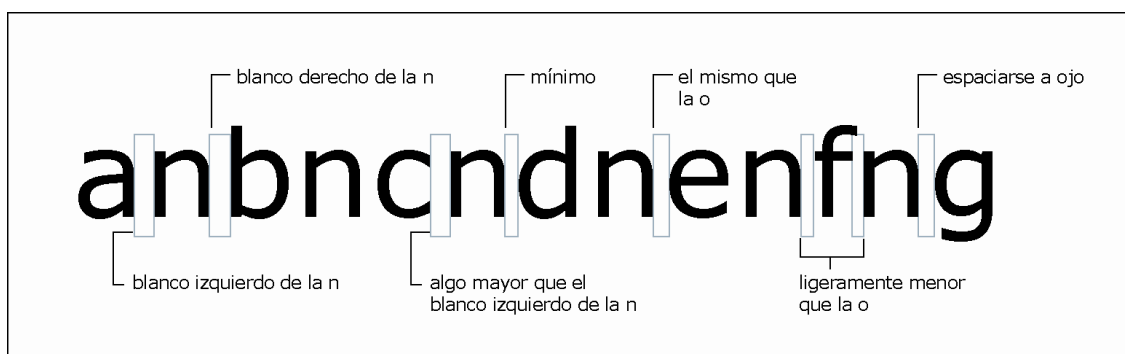


Figura 2.40. Comparación del espaciado de las letras “b”, “c”, “d”, “e”, “f” y “g” contra la letra “n” (Baines, et. al. 2002).

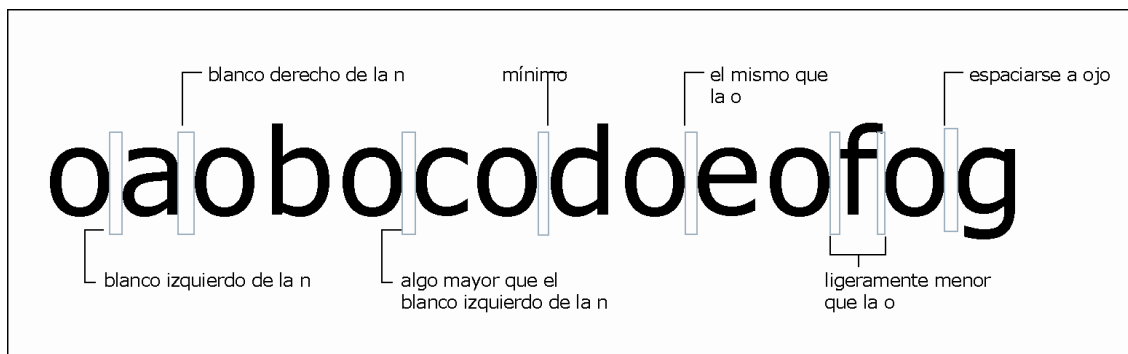


Figura 2.41. Comparación del espaciado de las letras “b”, “c”, “d”, “e”, “f” y “g” contra la letra “o” (Baines, et. al. 2002).

4. Modificando el espacio entre letras que se considere necesario, se procede a utilizar un titular real, para lo cual se requiere de una nueva comprobación. Tradicionalmente, las compañías tipográficas usaban frases que contuviesen todas las letras del alfabeto, cómo la siguiente: “jovencillo emponzoñado de whisky que figurota exhibe” (Baines, et. al. 2002). La figura 2.42 muestra como se aplica el espaciado en la frase anterior.

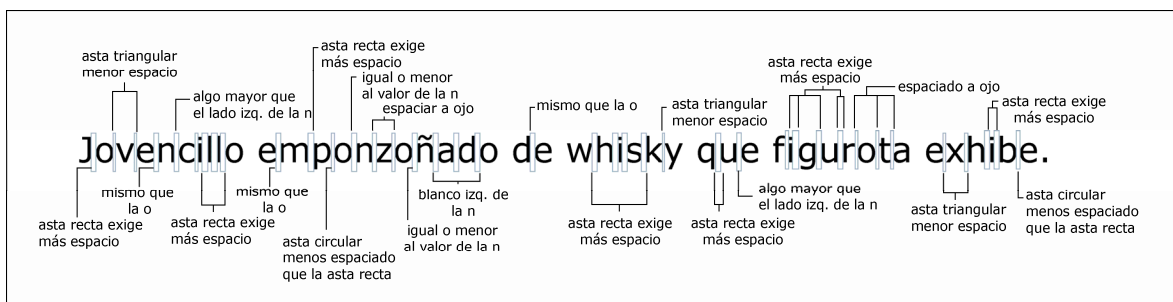


Figura 2.42. Aplicación del espaciado en un titular que incluye todas las letras del alfabeto (Baines, et. al. 2002).

Es importante aclarar, que este sistema está pensado para tipografías con remate⁹⁷ y precisa algunos ajustes para las letras mayúsculas, pero como antecedente resulta útil para espaciar tipografías sin remate (Baines, et. al. 2002).

⁹⁷ El remate o serif es la parte del tipo en donde termina el asta o se remata. Existen variaciones de los remates: curviforme, filiforme, cuadrangular, lobular y rectilíneo (Montesinos, et. al. 2002:80).

6.- Formato

El formato concierne a la forma y tamaño de un trabajo, en el momento de desplegarse en las pantallas de las computadoras. El tamaño real de la ventana del monitor se mide en pulgadas; un monitor de 17" tiene un ancho aproximado de 12". Hoy día los dos formatos de pantalla más utilizados son el de 800 x 600 píxeles y el de 1024 x 768.

El formato para desarrollar un producto digital depende del software en que se realiza. Por ejemplo el programa de medios digitales QuickTime⁹⁸ puede trabajar con cualquier formato, siempre y cuando sea rectangular. Es pertinente que los formatos se seleccionen con cuidado, siempre pensando en la producción, las tecnologías de presentación y sobre todo el contenido. Ahora bien, existen zonas seguras de título y acción, y son áreas básicas para la legibilidad. Estas zonas no se recortan cuando se presenta el trabajo en diferentes monitores; de esta forma los créditos y acciones esenciales deben evitar los bordes y permanecer en estas zonas seguras⁹⁹. En la figura 2.43 se pueden observar las zonas seguras para trabajar.

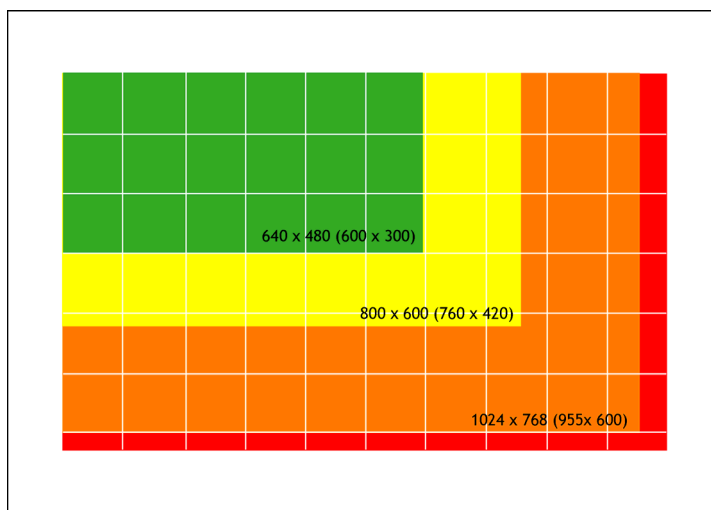


Figura 2.43. Para un formato de pantalla de 640 x 480 píxeles le corresponde una zona segura de 600 x 300 píxeles; para un formato de pantalla de 800 x 600 píxeles la zona segura es de 760 x 420 píxeles y para un formato de pantalla de 1024 x 768 píxeles le corresponde una zona segura es de 955 x 600.

⁹⁸ Aplicación introducida en 1991 por Apple, permite visualizar video, sonido, aplicaciones multimedia; además de que es multiplataforma, esto es, se puede utilizar en Macintosh y Windows.

⁹⁹ En línea] GILLESPIE, JOE, "Tips: Using pixel fonts in vector graphics programs - like Flash™ and LiveMotion™" Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en: [http:// www.wpdtd.com](http://www.wpdtd.com)

6.- Resolución de pantalla

La resolución¹⁰⁰ de pantalla, hace referencia al número de píxeles que el monitor de la computadora puede mostrar dentro de un área determinada, generalmente se expresa en píxeles por pulgada lineal. La mayoría de las computadoras tienen una resolución de pantalla que varía entre los 72 y los 96 píxeles por pulgada (ppi), pero la resolución del monitor depende de la configuración de la tarjeta de vídeo. A pesar de que los cuerpos tipográficos están indicados en puntos, lo que realmente interesa es la altura en píxeles, aunque generalmente no tiene una relación cercana al cuerpo en puntos como se ve en la pantalla. Cuando se trabaja con tipografías con una apariencia pixelada, el cuerpo de la misma está indicado en esta unidad de medida, no en puntos. Si se inserta una fuente tipográfica como la minifont, la FFFHarmony o la FFFBusiness en un documento compuesto a 72 ppi, el tamaño será igual en píxeles y en puntos; en cambio si se inserta en una resolución de 96 ppi -que es la que maneja una PC- pueden experimentarse inconvenientes, ya que pocos programas permiten ingresar una medida en puntos con fracciones, como por ejemplo poner 5.25 puntos para obtener el equivalente de 7 píxeles. Para hacer las cosas más simples, es conveniente mantener la resolución de los documentos a 72 ppi, y trabajar exclusivamente en píxeles.”¹⁰¹

Si consideramos estos seis aspectos que definen la legibilidad de un titular cuando se trabaja en la pantalla de la computadora, también es importante conocer la relevancia que adquiere la ergonomía en el diseño tipográfico. Para el diseñador, es importante entender qué factores ergonómicos influyen en la lectura de los titulares, que utilizan fuentes tipográficas diseñadas para ser usadas en la pantalla de la computadora, pero que además tienen la capacidad de entrar en movimiento a través del empleo de programas de animación digital.

2.2 El tiempo y el movimiento en los medios digitales

El uso de la tipografía en la autoedición, programas de autoría y animación por computadora no ha restado importancia al papel que juega el diseñador gráfico. Por el contrario, el uso de la tipografía en el ambiente digital ha intensificado la necesidad de un diseño inteligente, que sea útil a la sociedad. El trabajo realizado con las computadoras no se ha limitado sólo al diseño de nuevas tipografías, también ha permitido el desarrollo del campo de la animación de titulares.

¹⁰⁰ La resolución es la medida del grado de detalle espacial que un dispositivo es capaz de producir, cuanto mayor la resolución, mayor el grado de detalle. La resolución se expresa en elementos por unidad, por ejemplo, píxeles por pulgada (ppi).

¹⁰¹ [En línea] GILLESPIE, JOE, “*Tips: Using pixel fonts in vector graphics programs - like Flash™ and LiveMotion™*” Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en: [http:// www.wpdfd.com](http://www.wpdfd.com)

Programas como Macromedia Flash Mx, PowerPoint, AfterEffects, entre otros; han hecho posible su animación y su uso, como herramientas de trabajo, además otorgan al diseñador jugar papel importante dentro del campo de la animación y la comunicación. Los primeros textos animados en el cine han quedado atrás, hoy la animación digital permite a la tipografía nuevas posibilidades de expresión; el uso de la computadora como herramienta de trabajo ha permitido darle movimiento a la tipografía y crear nuevas formas de comunicar ideas y mensajes.

La evolución de la tecnología obligó a la tipografía a cambiar en su forma y adaptarse a los programas de animación, que tienen como proyección final las pantallas de las computadoras. La tipografía digital adquirió un nuevo carácter, ya que los textos dejaron de ser estáticos volviéndose dinámicos; por lo que la tipografía tomó el nombre de tipografía cinética o tipografía en movimiento.

El lento arrastrar de los títulos de crédito sobre la pantalla, fue probablemente uno de los primeros ejemplos de movimiento de la tipografía en una pantalla. En la televisión, un medio, que por lo general, utiliza menos créditos, se ha ensayado el arrastre horizontal en algunas de sus películas más innovadoras, es decir, el tipo se desplaza de izquierda a derecha de la pantalla. Es posible hacer que el tipo se mueva dentro del marco de cada toma aplicando los métodos de animación tradicionales” (Baines, et. al. 2002). La tipografía al ser sometida al movimiento adquiere un nuevo nombre, el de tipografía cinética; se le denomina de esta manera porque integra elementos de tiempo y movimiento, y reúne en un mismo espacio elementos del lenguaje cinematográfico, técnicas tradicionales de la animación y elementos del diseño editorial.

Lo que se diseñaba por medio de un objeto físico -el tipo de metal- sufre una transformación y se vuelve inmaterial en el momento en que se diseña el tipo a través de programas computacionales, como se muestra en la figura 2.44. Su uso tiene lugar en diversos campos, como el diseño de acontecimientos y entornos virtuales, como son los recorridos virtuales, los sitios Web o video juegos.

La tipografía en movimiento tiene estrecha relación con el manejo del tiempo y el movimiento; ambos conceptos cautivantes permiten aumentar la expresividad y apoyar el significado que adquiere un texto que busca enganchar y atrapar al público a través de sus sentidos y su mente. La habilidad e imaginación del hombre, específicamente del animador, diseñador o director, se ha valorado aun más con el desarrollo de los nuevos medios. Esto debido a su conocimiento, a la necesidad de expresión, a su comprensión del tiempo y el espacio y de la necesidad de dramatización y simplificación de ideas y conceptos complejos (Madsen, 1969).

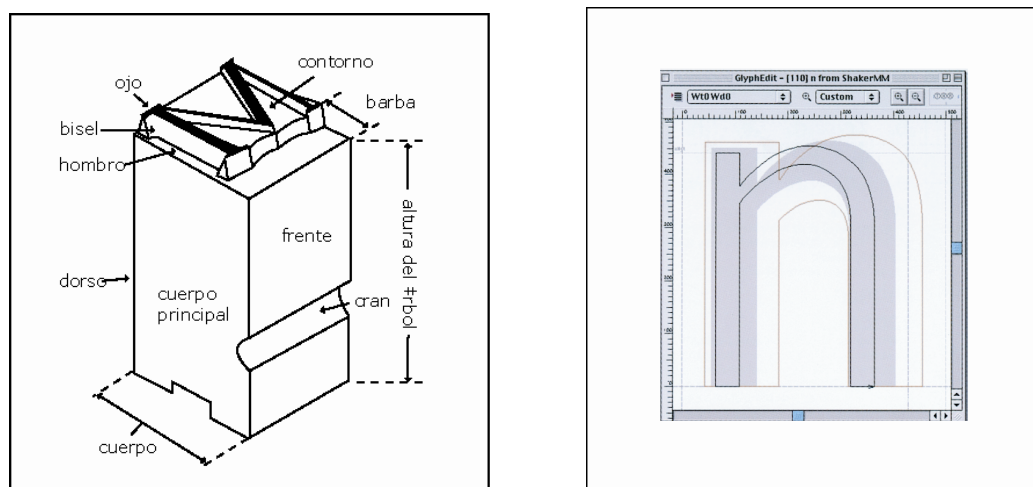


Figura 2.44. Características del como se diseñaba un tipo de metal y como se diseña hoy en día un tipo digital.

En el cine la tipografía tuvo sus primeras representaciones en el siglo pasado; sin embargo, mucho antes del advenimiento de las películas ya se habían realizado intentos de dar vida a la letra impresa. La interpretación de la palabra hablada a través de la expresión tipográfica ha sido fuente de inspiración de artistas y escritores. En el caso del uso de la tipografía cinética como elemento de comunicación permite generar una interpretación por parte del lector, por lo que es importante conocer como se realiza esa interpretación de las palabras en movimiento.¹⁰² Cada letra es un signo tipográfico, que por sí solo no significa nada, hasta que se une a otro para formar palabras; posee un sonido al pronunciarse y una existencia física al ser visualizado. En una secuencia que se basa en imágenes, leemos la imagen de manera diferente a como se lee en un texto estático.

“Al leer una frase completa, aparecen dos tipos de connotación. En primer lugar, comparamos las letras de la palabra entre ellas para formar la palabra. A continuación, comparamos la palabra con otras palabras de la frase para formar una idea completa. El proceso continúa y comparamos frases, párrafos y capítulos, para llegar a un todo. Estos dos tipos de connotaciones también aparecen cuando vemos imágenes en secuencias. El significado de una toma se deriva de la comparación de dicha toma con la toma anterior y posterior. Al mismo tiempo, realizamos asociaciones con elementos que existen aparte

¹⁰² La interpretación de palabras, imágenes y sonidos es denotativa y connotativa. Una interpretación denotativa es una indicación específica y explícita de una palabra, imagen o sonido, es autoreferencial o icónico y el observador no tiene que esforzarse para reconocerlo. Una interpretación connotativa es implícita y sugiere o implica (Woolman, et. al. 2001).

del fotograma¹⁰³. El punto, la línea, el plano y el volumen están unidos conceptualmente a la estructura y la composición de secuencias narrativas y tipográficas” (Madsen, 1969).

Adicionalmente a la interpretación dada por el lector, cuando se enfrenta a la tipografía cinética, ésta genera una narrativa a través de lo que se conoce como montaje espacial, en el que se permite al observador visualizar en la pantalla texto e imagen de manera simultánea.

“El montaje adquiere una nueva dimensión espacial. Además de las dimensiones del montaje, ya exploradas del cine (diferencias en el contenido, composición y movimiento de la imagen), ahora se tiene una nueva dimensión: la posición de las imágenes, textos o titulares, en un espacio en relación de unos con otros. Las imágenes, textos o titulares no se reemplazan unos a otros (como en el cine), sino que permanecen en la pantalla a través de la película, cada nuevo elemento es yuxtapuesto, no sólo con una imagen que le precede, también con otras imágenes presentadas en la misma pantalla” (Manovich, 2002).

Michel Foucault escribe en su texto *Of other spaces*:

“Ahora estamos en una época de simultaneidad: estamos en una época de yuxtaposición, la época de cerca y lejos, del lado a lado, de la dispersión (...) nuestra experiencia del mundo es menos que una vida desarrollándose a través del tiempo que aquella de una red que conecta puntos y se intercepta con su propia piel...” (Rieser, et. al. 2002).

La simultaneidad que nos ofrece la pantalla de la computadora como medio de presentación ha permitido una mejor integración y compresión en el uso de la tipografía cinética. A través del movimiento de los tipos, el concepto de legibilidad, que ha sido tema de estudio por años, se ha visto comprometido. Cuando se aborda a la tipografía desde una concepción de estructura o edición, la legibilidad ocupa un lugar primordial, ya que ésta representa en conjunto algo que interesa al comunicador gráfico.

El hecho de que la tipografía aparezca en una pantalla de computadora y no en un pedazo de papel la hace en cierta forma inmaterial, pero aún así debería seguir siendo agradable de ver y fácil de leer. La percepción colectiva de lo que es legible no es un valor constante en el tiempo, cada tipo nuevo que surge a fuerza de verlo, provoca que el lector se acostumbre a él. Pero esto no es un pretexto, porque el

¹⁰³ El fotograma en película hace referencia a la imagen sobre la película y a las dimensiones de la pantalla proyectada. En términos cinematográficos un fotograma se define como el momento temporal más corto captado por la película.

diseñador gráfico debe conseguir un equilibrio en el acto de leer y sobre todo estar conciente que la legibilidad es una característica que la tipografía cinética adquiere y transforma.

En cada medio que se utiliza un titular –publicidad, señalización, empaque, televisión, computadora, etc.- el diseñador debe adecuar sus técnicas para adaptarlas al mismo. Al diseñar para la pantalla de la computadora se presentan una serie de problemas, y si por ejemplo, a esto le agregamos la naturaleza elástica de un sitio Web, que tiene que trabajar en diferentes plataformas y tamaños de pantalla, el problema se agrava.

“La composición de un titular debe tener en cuenta criterios estéticos, visuales y funcionales. El titular debe ser lo más legible que se pueda, para facilitar la comprensión. Los estudios sobre legibilidad muestran que ésta depende esencialmente del tipo de letra y la composición del texto, la longitud de las líneas y su espaciado. No se deben olvidar los procedimientos manuales al componer en los formatos digitales, no se puede rechazar la enseñanza que por más de quinientos años ha permitido la evolución de la tipografía. Es importante integrar ese bagaje de experiencias en los sistemas digitales, pero es primordial diferenciar los productos que obtendremos de ambos sistemas”.¹⁰⁴

Pero, es importante que el diseñador gráfico no sólo conozca de aspectos ergonómicos y tipográficos, de igual forma debe adentrarse en el estudio de conceptos abstractos, como el manejo del tiempo y el movimiento; ya su manipulación permite la animación de los titulares a través de la pantalla de la computadora. Con la invención del cinematógrafo, la carrera por crear imágenes, textos y titulares en movimiento dio inicio y ahora con la computadora; el diseño tiene a su alcance herramientas más sofisticadas que le permiten generar una comunicación más ágil y dinámica, ya sea a través de la imagen o la tipografía. A continuación se analiza cómo los conceptos de tiempo y movimiento se han adaptado a los requerimientos de los medios digitales.

2.2.1 La percepción de tiempo y movimiento en los medios digitales

Todos los elementos de la naturaleza están en constante interacción, en completo flujo; nuestra vida y todo lo que nos rodea tiene una existencia móvil; los factores de espacio, el significado de distancias o extensiones, involucran nociones de tiempo. Hasta ahora, ha existido una larga discusión filosófica sobre la naturaleza del tiempo y persisten diversas posturas que se enfrentan; por un lado, se encuentra la opción según la cual el tiempo es un hecho objetivo de la creación natural. Por su modo de existir, el tiempo; según los defensores de esta visión, no se diferencia de otros objetos naturales más que por su

¹⁰⁴ [En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en <http://www.mipagina.cantv.net/tipointeractiva>

cualidad de no ser perceptible. Newton fue quizás el más eminente adalid de esta corriente que en la Edad Moderna empezó a declinar.

En el campo contrario, dominaba la visión del tiempo como una manera de contemplar los eventos, basado en la peculiaridad de la conciencia humana (según los casos, espíritus o razón) y que, en consecuencia, subyace como condición de toda experiencia humana. Ya Descartes se inclinaba por esta opción, que no encontró su formulación más definitiva sino con Kant, para quien el tiempo y el espacio representaban una síntesis *a priori*. En forma poco sistematizada esta concepción superó, al parecer, ampliamente a su contraria. Afirma en lenguaje sencillo, que el tiempo es simplemente una especie de forma innata de experiencia, esto es un dato inalterable de la naturaleza humana. En ambos casos, el tiempo se presenta como un dato natural, aunque para uno de ellos se le considera objetivo, existente con independencia del hombre; y en el otro, como una simple representación subjetiva existente en la naturaleza humana (Elias, 1997).

Al hacer uso del concepto de tiempo existe una relación directa de posiciones y periodos de dos o más procesos factuales, que se mueven continuamente. Los acontecimientos en curso son perceptibles, pero la relación que se establece entre ellos constituye una elaboración de percepciones que hace el hombre con ciertos conocimientos que ha adquirido a través de años y años de aprendizaje. “El individuo no se inventa el concepto de tiempo por sí mismo, lo aprende desde su infancia, tanto el concepto de tiempo como la institución social del tiempo. Sabe reconocer el tiempo como símbolo de una institución que igualmente pronto empieza a coaccionarlo,” (Elias, 1997).

Es un hecho que en la actualidad, necesitamos el tiempo para orientarnos en la ejecución de múltiples tareas. Según Minkowsky en sus “Principios de Relatividad” establece que “nunca antes alguien había notado un lugar excepto en el tiempo o el tiempo excepto en un lugar,” (Kepes, 1991). El tiempo utiliza símbolos, principalmente numéricos, para orientar el flujo y sucesión de los acontecimientos y lo hace en todos los niveles de integración: físico, biológico, social e individual. El tiempo se ha convertido en símbolo de un amplio entramado de relaciones; se encuentra entre los símbolos que el hombre puede y debe aprender como medio de orientación de su mundo. Para el ser humano, el concepto de tiempo ha cambiado en el pasado y esto ocurre aún en el presente; no sólo de manera histórica y accidental, sino estructurado y dirigido.

“El tiempo es el símbolo de una relación que un grupo humano establece entre dos o más procesos, de entre los cuales toman uno como cuadro de referencia o medida de los demás. Determinar el tiempo significa en su forma más elemental, comprobar si una transformación recurrente o no tiene lugar antes, después o al mismo tiempo que otra” (Elias, 1997).

Los nuevos medios, permiten experimentar la dimensión del tiempo a través de los programas de animación desarrollados en las últimas décadas; el desarrollo de esta tecnología permite las transformaciones de imágenes recurrentes que se suceden unas a otras o que se presentan de manera simultánea. En la cultura electrónica es denominado tiempo real y simboliza lo instantáneo, el nanosegundo, pero ¿cuál es el verdadero significado de lo real?, ¿cómo se define al tiempo real frente a un medio inmaterial?, ¿cómo se conjugan dos conceptos que por su significado se yuxtaponen? El tiempo, representa un concepto abstracto que adquiere diversas formas y no todas son reales; existe tiempo psicológico, tiempo perceptual, tiempo imaginario, tiempo espiritual; los psicólogos sociales han observado que la realidad se compone de una amalgama de todos ellos. Cada cultura y cada disciplina desarrollan su propia percepción y significado del tiempo.

Para el sociólogo P.A. Sorokin, el tiempo socio-cultural es un modelo conceptual que carece de características distintivas de tiempo horológico, en su lugar utiliza puntos de referencia que se determinan por condiciones sociales únicas, es decir; cada sociedad establece su concepto de tiempo de acuerdo a su entorno. En cuanto a lo que se refiere a lo real se realiza una equivalencia con lo eficiente; la conjugación de ambos conceptos encarna la metáfora del tiempo inmediato, al tiempo sin retraso, ni interrupción, de la aceleración como meta principal, no sólo una aceleración de ejecución sino una aceleración de la vida misma (Helfand, 2001).

Con la creación de las imágenes en movimiento a través de diversos medios, el concepto de tiempo se ve relacionado estrechamente con la duración de dichos movimientos. La aplicación de estos dos conceptos: tiempo y movimiento, van de la mano al aplicarse a técnicas cinematográficas y de animación. En el momento en que se aplica movimiento a una imagen, texto o titular estático se experimenta una transformación, y por lo tanto existe una duración entre una posición y otra, lo que establece el tiempo que dura dicho movimiento.

“Las imágenes en movimiento se definen a partir de su carácter físico, óptico y conceptual. De acuerdo a la tecnología utilizada para realizar el movimiento de las imágenes, su carácter físico se ve determinado. En el caso de la filmación su carácter físico se materializa en el celuloide, para la animación computarizada se materializa en pantalla de la computadora. Pero desde el punto de vista óptico el movimiento se genera a partir de una serie de fotogramas estáticos, que al proyectarse a cierta velocidad en una pantalla generan en el observador la sensación del movimiento de la imagen. Conceptualmente una imagen en movimiento es la orquestación de conceptos pictóricos, de sonido y movimientos. Todas estas características que definieron al lenguaje fílmico enriquecieron al lenguaje de la animación generada por la computadora” (Madsen, 1969).

Las fuentes de percepción del movimiento, provienen de la construcción que crea el hombre y que le permite ser capaz de aproximarse al mundo en constante movimiento. Pero fisiológicamente, ¿cómo percibe el humano el movimiento? Una fuente natural que permite percibir el movimiento es la retina, que es la superficie sensitiva en donde el panorama móvil es proyectado. La segunda fuente es el sentido de movimiento del propio cuerpo, esto es; las sensaciones cinéticas de los músculos del ojo, de las extremidades, de todo el cuerpo, que tienen una correspondencia directa con lo que ocurre a su alrededor. Y la tercera, la memoria, que permite realizar asociaciones con experiencias pasadas, visuales y no-visuales. Las experiencias adquiridas nos enseñan a distinguir cosas y evaluar sus propiedades físicas, todo ese conocimiento acerca de las leyes naturales de la física que rigen el mundo material.

“La capacidad del sistema visual para descubrir la organización espacial de la escena visual depende de la corteza visual primaria localizada en la corteza occipital del cerebro. Esta organización de la escena visual es descubrir la forma de los objetos, el brillo y sombras de sus diferentes partes,” (Hoffman, 1998).

Distinguimos objetos capaces de moverse de aquellos incapaces de hacerlo; el ojo humano percibe cualquier estimulación sucesiva de los receptores de la retina como movimiento. Cuando la retina es estimulada con impactos estacionarios que se suceden uno a otro de forma rápida, se induce una sensación óptica de movimiento. El movimiento en las películas se basa en el mismo recurso de la percepción visual. Los cambios de cualquier dato óptico que indique una relación de espacio, tal como tamaño, forma, dirección, intervalo, brillo, claridad, color, implica movimiento y estos cambios tienen una duración, se someten a un tiempo.

La velocidad juega un papel importante como efecto condicionante del movimiento, éste puede ser demasiado rápido o muy lento para ser percibido como tal por nuestro ojo. La densidad óptica del mundo visible es en cierto grado, condicionado por nuestra habilidad visual, que tiene sus limitaciones particulares. Por ejemplo, no podemos ver la velocidad de la luz o el crecimiento de un árbol. La experimentación del movimiento es inducido por la sensación de los movimientos del músculo de la retina; cada fibra muscular contiene terminaciones nerviosas, que registran cada movimiento que el músculo realiza. Es así como somos capaces de percibir el espacio en la oscuridad, evaluar las distancias y direcciones, gracias a esta sensación muscular, denominada sensación cinética (Hoffman, 1998).

Los pintores, principalmente, fueron los primeros en representar el movimiento a través de la sugestión de modificaciones visibles de los objetos en movimiento. Conocían y estudiaban las características visuales de los objetos estáticos, por lo que cada cambio observable les servía para sugerir movimiento. Pero en nuestros días, la importancia que ha adquirido la representación del movimiento es notable. Día

con día establecemos relaciones más complejas y dinámicas, nos movemos por medio de objetos como los coches, los aviones, a través del WWW. Esta interacción con sus partes mecánicas no puede concebirse de forma estática; se percibe a través del entendimiento de sus movimientos.

“Hemos desarrollado una velocidad de nuestra percepción para que encaje con la velocidad de nuestro entorno. Ciencia y arte han dado significado e interpretación al movimiento, al tiempo y al espacio, en palabras de Albert Einstein, los eventos del mundo pueden describirse a través de una imagen estática arrojada en el fondo de una cuarta dimensión de tiempo y espacio. En el pasado la ciencia describe el movimiento como eventos en el tiempo, la teoría general de la relatividad interpreta eventos existentes en el espacio y el tiempo,” (Kepes, 1995).

Diversas áreas del conocimiento humano han puesto atención al uso del tiempo y movimiento, y el diseño no ha sido la excepción. La capacidad de síntesis de ambos conceptos ha permitido desarrollar técnicas de animación de imágenes y de formas tipográficas que componen a los titulares. La tipografía que en su inicio tuvo su aplicación en el papel y que tan sólo manipulaba variables como la familia tipográfica, el color, el cuerpo del tipo, el largo de línea, entre otros elementos; hoy siglos más tarde al utilizarse en medios como el cine o más recientemente la computadora, se enfrenta a nuevas variables como el movimiento y el tiempo.

El movimiento es el común denominador para las diferentes técnicas de animación existentes hasta ahora. La animación computarizada retoma ciertos conceptos de la animación tradicional y del lenguaje cinematográfico y los adapta a la tecnología desarrollada por los nuevos medios. Un ejemplo es la animación realizada en dos dimensiones, que al igual que la animación tradicional, presenta ciertas limitantes como el movimiento restringido de la cámara. Mientras que la animación en tres dimensiones, al igual que la técnica cinematográfica, goza de mayor libertad en el movimiento de la posición y dirección de la cámara. La animación generada en dos dimensiones no posee físicamente lo que conocemos como cámara, así es que el movimiento sólo se genera es a través de la manipulación del objeto. En cambio, la animación generada en tres dimensiones sí cuenta con una cámara virtual que se acerca, se aleja o gira alrededor del objeto.

“Si consideramos a la tipografía como un objeto que puede experimentar movimiento gracias a la ayuda de programas de animación, entonces nos encontramos frente a una nueva forma de estructurar las ideas y los mensajes. El movimiento representa un lenguaje abstracto, capaz de ser entendido entre las culturas. Por lo que la tipografía en movimiento apunta hacia una forma de comunicación sin fronteras,” (Boyarski, 2001).

Desde la poesía de 1920, los happenings¹⁰⁵ de 1960, hasta nuestros días con la aportación de la cultura popular; debates académicos se han generado entre la relación del lenguaje y la forma. Este debate se ha reavivado en años recientes cuando los diseñadores tomaron prestado de los modelos lingüísticos, diferentes conceptos en un intento de codificar y clarificar sus propias incursiones en la tipografía. Seguidores del diseño deconstructivista¹⁰⁶ se apropiaron de su terminología y teorías con la finalidad de introducir un nuevo vocabulario de diseño: esto es el vocabulario del significado y significativo, vocabulario desarrollado por Jacques Derrida, Ferdinand de Saussure, Michael Foucault y Umberto Eco. El deseo de descifrar las propiedades formales del lenguaje, un tema de grandes consecuencias para la comunicación, tiene sus antecedentes filosóficos en la antigua Grecia. La palabra hablada, según Aristóteles, es un símbolo de la experiencia mental. Al igual que la palabra hablada, el tiempo es un símbolo de experiencia mental que el hombre ha sido capaz de representar.

La visualización del tiempo siempre ha sido un reto para el diseñador, ha buscado racionalizarlo, definirlo en una forma que sea clara y controlable. Las primeras civilizaciones lo han medido a través de los movimientos de los cuerpos celestes. El mundo civilizado lo ha representado a través del reloj. El diseño con ayuda de los medios digitales lo representa a través del movimiento de los objetos generado con ayuda de la computadora.

No importa el sistema, cada uno busca representar y manipular el tiempo, y junto con él, el movimiento. En el uso de las nuevas tecnologías la urgencia por acceder a la información, explica la importancia que adquiere el tiempo para establecer la comunicación. En el momento en que una persona entra en contacto con un medio digital, como lo es la computadora, todos sus sentidos intervienen estableciendo una interacción, y la percepción de todo aquello que acontece entre la persona y la computadora se acelera. A través de este proceso, el tiempo y el movimiento representan una fuente de aceleración perceptual y encuentran en los medios digitales diversos espacios de expresión.

2.2.2 Tipografía cinética y la gramática cinematográfica

Todo profesionalista que entra en contacto con la tipografía y la manipula para ser presentada en forma de titulares ya sea en la pantalla del cine, la televisión o la computadora; no sólo debe acudir a los elementos de la paleta tipográfica digital, sino también ha de familiarizarse con la gramática de la

¹⁰⁵ El happening es una forma de arte de acción posterior a la II Guerra Mundial que requiere de la participación activa del público; su desarrollo está planificado por el artista en sus líneas básicas, pero todo lo demás está condicionado por la propia situación y se halla a merced tanto del comportamiento espontáneo de los actores como del azar.

¹⁰⁶ El deconstructivismo es una escuela filosófica que se originó en Francia a finales de 1960, tuvo gran impacto en la crítica angloamericana, representa un movimiento de respuesta a la variedad de movimientos teóricos y filosóficos del siglo XX.

película. La tipografía en movimiento se desarrolla dentro de un espacio, el cual se define a través de diversos elementos y conceptos como son: el formato de las películas, la toma, las escenas, la velocidad del movimiento, el fondo, las transiciones, el foco, la iluminación y el sonido. Al animarse los titulares en programas como Macromedia Flash Mx, QuickTime, 3D Studio Max, algunos de estos conceptos son retomados por estos programas de animación digital principalmente el de fotograma, toma, escena, velocidad del movimiento, tipo de animación y fondo.

1.- Fotograma

Es el espacio de composición activo con relación a la pantalla; que en los medios digitales hace referencia al área rectangular que limita la imagen, mientras que para el vídeo hace referencia al monitor de vídeo. El fotograma también es un dispositivo composicional, pues define los límites del espacio de visualización activa. En ese espacio es donde se contendrán los elementos, es una ventana por la que se divide parte de una superficie. En el caso del programa de animación digital Flash Mx, el fotograma es el espacio donde se contienen los elementos, el cual se puede observar en la figura 2.45.

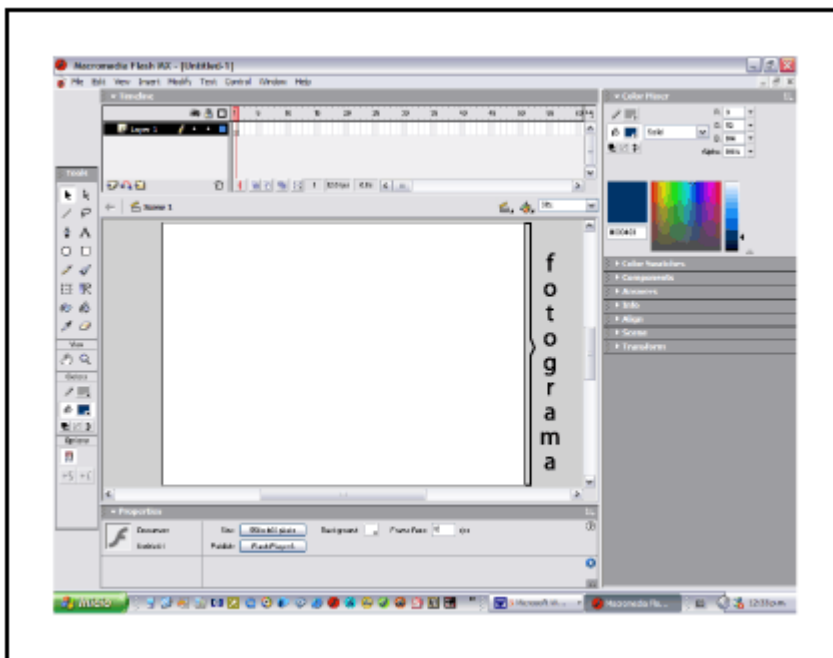


Figura 2.45. Área denominada fotograma dentro del programa Flash Mx.

2.- Toma

El concepto tradicional de toma se define como el continuo de fotogramas que componen una acción o secuencia, la figura 2.46 ejemplifica este concepto.

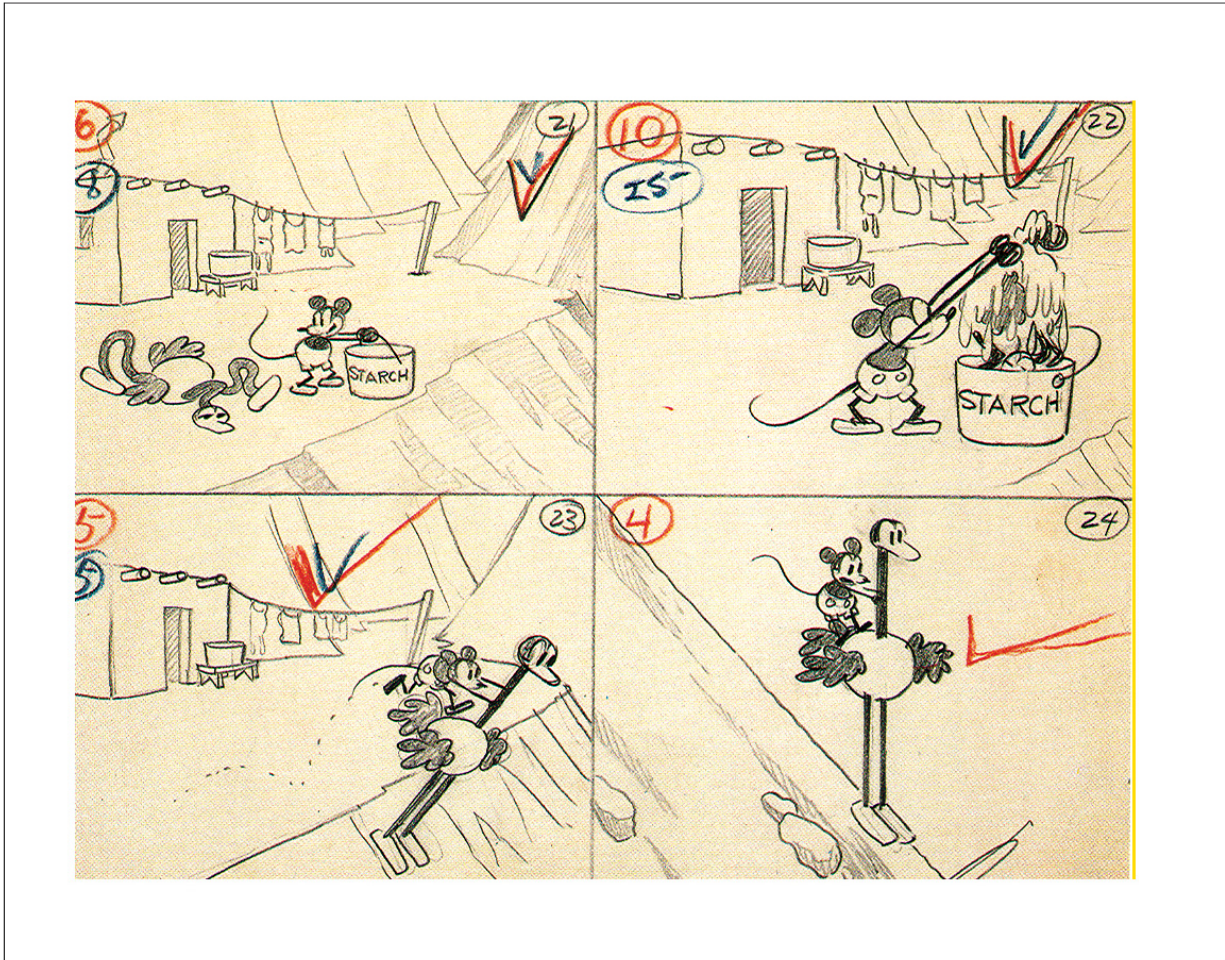


Figura 2.46. Continuo de fotogramas que conforman una acción (Lambert, 1998).

Mientras que la toma en el montaje temporal tradicional colocaba una imagen seguida de otra a través del tiempo, ahora mediante de la narrativa espacial aparecen imágenes simultáneas en un mismo espacio. En el medio digital la toma puede aparecer en diferentes combinaciones; este principio de narrativa espacial puede observarse en la interfaz gráfica de usuario (GUI)¹⁰⁷, como la del sistema

¹⁰⁷ Sus siglas en ingles son GUI (Graphic User Interface) y se refiere a la interacción a través de metáforas, imágenes y conceptos utilizados para incluir la función y significado en la pantalla de la computadora.
[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:

operativo Windows o en los videojuegos que presentan múltiples ventanas para presentar la misma acción simultáneamente pero con diferentes puntos de vista. El montaje espacial, representa una alternativa para el montaje temporal de la cinemática tradicional, remplazando su modo secuencial tradicional con un modo espacial. La figura 2.47 ejemplifica el uso la narrativa espacial o no secuencial utilizada por distintos sitios Web.



Figura 2.47. La narrativa espacial permite presentar imágenes simultáneas en un mismo espacio.

Existen tomas definidas por el movimiento que realizan y se denominan: panorámica izquierda, panorámica derecha, toma de arriba hacia abajo, toma de abajo hacia arriba, toma de rastreo o seguimiento, toma rodante, toma de revelación lenta y toma de cámara manual (Baines, et. al. 2002:154).

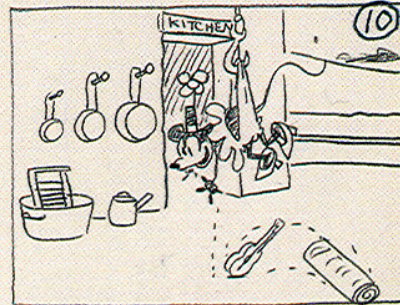
3.- Escena

La escena se define como la serie de tomas editadas juntas, pero que sólo existen como un componente de la narrativa, ver figura 2.48.

Scene # 20.

Medium shot of deck with cabin and entrance to boats kitchen in left B.G. ---kitchen utensils hanging on wall of cabin...old wash tub and scrub board beside wall--- sign over door ' Kitchen

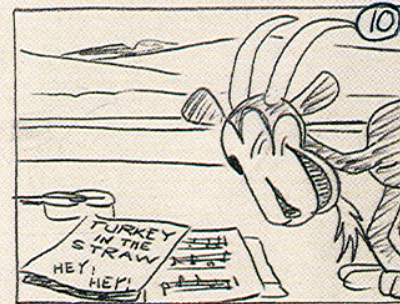
The hook swings girl on from right side of scene and stops in center....as she dangles in air she drops her ukulele and roll of music.....they land on deck and bounce off scene to right.. girl still dangling from pants.



Scene # 21.

Close up of another part of deck with goat's head, shoulders and front feet in right side of scene....

The music and ukulele bounce on and land at left center....the roll of music comes untied and it spreads out....the piece on top reads- - ' Turkey in the straw ' other pieces under it show notes etc. The goat watches it as it lands....he looks at it in queer manner....his mouth waters as he licks lips..... His long tongue comes out and wraps around sheet and pulls it into his mouth and he starts chewing.



Scene # 22.

Back to shot of girl dangling from hook (same as # 20) the hook lowers her down to deck and she lands on hands and feet with fanny in air. The hook unhooks from pants and starts of scene....it notices her skirt still in air....it reaches over and pulls it down over her fanny.....as hook goes off scene the girl gets up and turns to pick up her music.....she sees goat eating it and ' screams ' Mickey runs in scenestops and looks off scene in surprised manner.

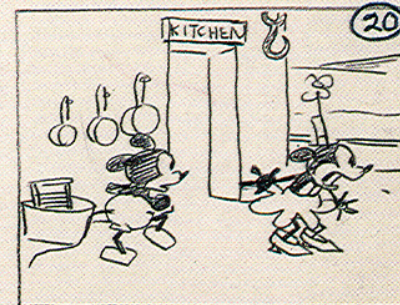


Figura 2.48. La escena se define como la serie de tomas editadas juntas, pero que sólo existen como un componente de la narrativa (Lambert,1998).

Mientras que el cine y la impresión comparten una narrativa fija, el desarrollo del CD-ROM interactivo y el WWW han llevado hacia el uso de una narrativa no secuencial o también llamada narrativa espacial. "Ello crea un nuevo marco de referencia para la tipografía, en que el receptor y sus circunstancias son desconocidos, y el consumo del mensaje es incontrolable. El diseñador busca facilitar al usuario la

búsqueda de información, antes que controlar la secuencia o la narración a la manera del libro o de una película,” (Baines, et. al. 2002:148).

4.- Velocidad del movimiento

Para el cineasta, la velocidad tiene, al menos dos significados: la velocidad de un objeto en una toma y la velocidad de la película que pasa a través de la cámara. Esos dos elementos se combinan para determinar cómo percibirá el movimiento el espectador. La velocidad del movimiento que adquiere la animación, tiene una relación estrecha con el tiempo. Cada medio tecnológico ha desarrollado sus requerimientos, pero para todos, su medición se establece en cuadros por segundo. En el caso del cine mudo se estableció en 16 cuadros por segundo, pero una vez que se integró el sonido tuvo que adecuarse en 24 cuadros por segundo. En el caso del vídeo se estableció una velocidad de 30 cuadros por segundo. Cuando se crea un producto que tendrá su uso en un sitio Web, el promedio de velocidad más apropiado es el de 12 cuadros por segundo; esta velocidad da los mejores resultados para programas como Flash Mx.

Al trabajar con titulares en movimiento, la duración del mismo debe ser determinada en función de la capacidad del espectador para leerlo. El titular puede entrar en pantalla desde cualquier dirección y a distintas velocidades. La animación por computadora, que permite que el titular se desplace por la pantalla o por un espacio virtual tridimensional a lo largo de unos recorridos prefijados por el diseñador, ha aumentado la velocidad del proceso de animación, pero se apoya exactamente en los mismos principios que los métodos tradicionales (Baines, et. al. 2002:157).

5.- Tipo de animación

La ilusión convincente del movimiento depende de una velocidad mínima en la proyección de las imágenes; la unidad mínima que conforma una película es el cuadro. La velocidad a la que corre una animación se mide en número de cuadros por segundo. Los nuevos medios retoman el uso de la animación de cuadro por cuadro de la animación tradicional y desarrollan a partir de este concepto lo que se conoce como animación interpolada. Para crear una animación cuadro por cuadro se debe definir cada elemento como un cuadro clave y crear una imagen diferente para cada uno de ellos. Cada cuadro clave nuevo contiene inicialmente los mismos elementos del cuadro, por lo que se pueden modificar los cuadros en la animación de forma consecutiva,¹⁰⁸ en la figura 2.49 se ejemplifica como funciona cada uno de estos.

¹⁰⁸ [En línea] Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en: <http://www.macromedia.com.mx/Flash/MX/Help/Flash/ContextHelp.htm>

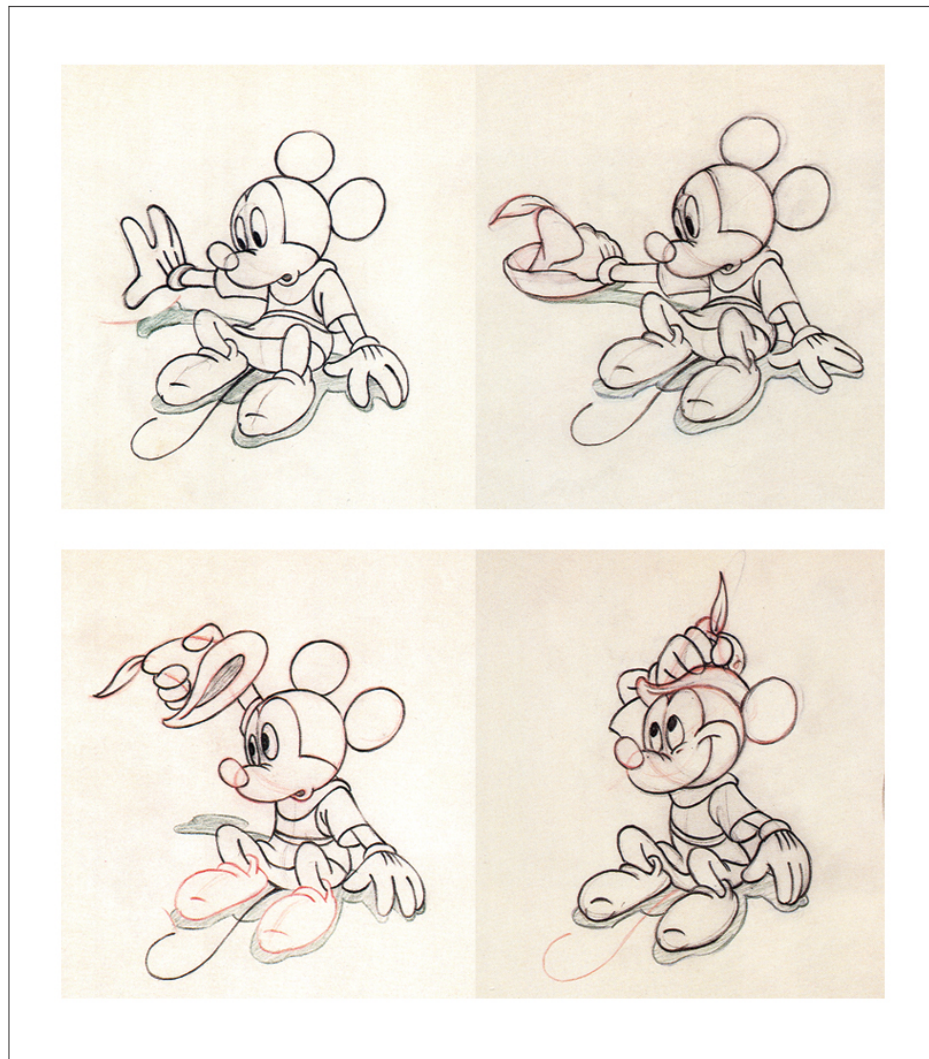


Figura 2.49. Animación tradicional realizada cuadro por cuadro (Lambert,1998).

Programas como Flash Mx, AfterEffects, Premiere pueden ejecutar tanto la animación cuadro por cuadro como la animación interpolada. La animación interpolada es una forma eficaz de crear movimiento o cambios de formas y permite la creación de archivos de tamaño pequeño.¹⁰⁹

¹⁰⁹ [En línea] Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en: <http://www.macromedia.com.mx/Flash/MX/Help/FlashContextHelp.htm>

En Flash Mx la animación interpolada se genera de dos formas: de movimiento y de forma. La animación interpolada de movimiento permite definir propiedades de posición, tamaño y rotación de titular, texto o imagen, en un cuadro determinado en la línea de tiempo de la película, después modificar esas propiedades en cuadro, como se muestra en la figura 2.50.

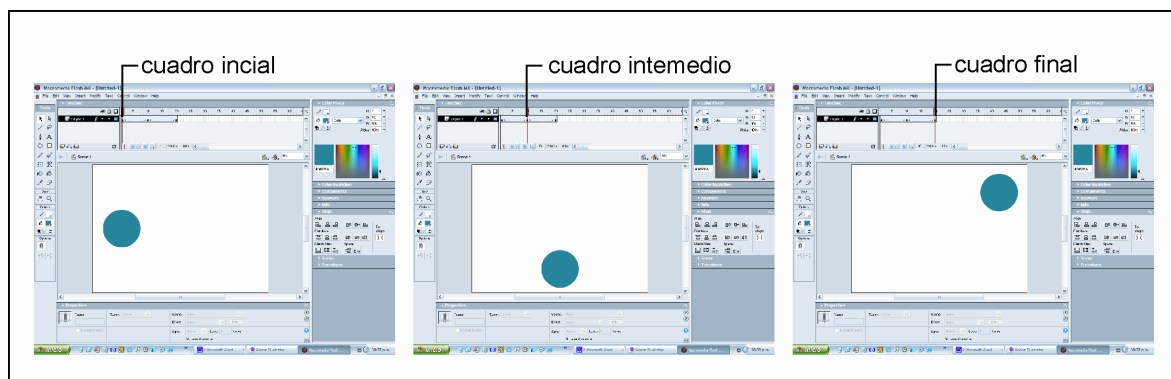


Figura 2.50. Animación interpolada de movimiento.

En la animación interpolada de forma, se dibuja un objeto en un cuadro determinado en la línea de tiempo de la película y después en otro cuadro determinado en la línea de tiempo de la película se cambia la forma o se dibuja una nueva. El programa automáticamente traduce la transformación de la forma del objeto en los cuadros intermedios, ver figura 2.51.

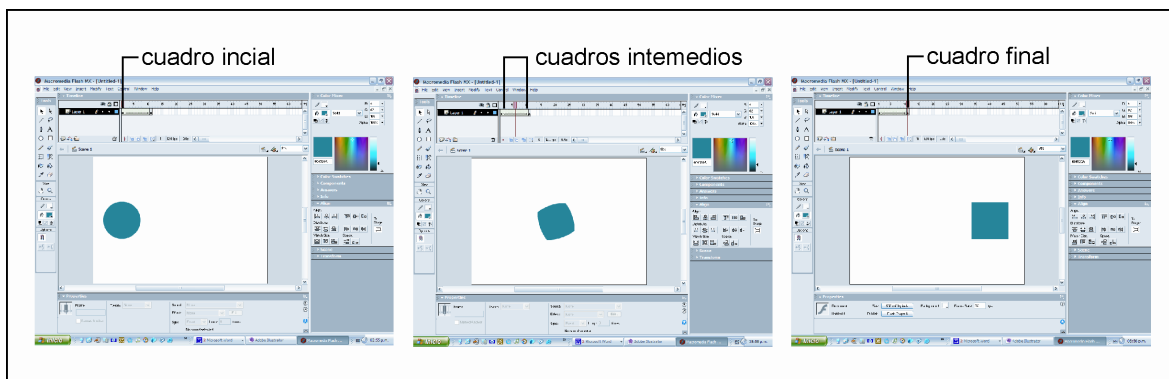


Figura 2.51. Animación interpolada de forma.

6.- Fondo

Ahora bien, existe un manejo del fondo, el cual puede ser plano o lineal. A través del fondo plano se puede establecer una relación entre el plano de fondo, el fotograma y el objeto del primer plano, situación que establece la capacidad de producir un efecto óptico en el que parece que los objetos avanzan o retroceden, aún sin que cambien de escala; mientras que el fondo lineal establece la relación entre el objeto y el observador, basándose en un ángulo de cámara determinado. Retomando el concepto del lenguaje cinematográfico, el fondo lineal hace referencia a como los humanos vemos las cosas niveladas en el horizonte; este plano horizontal puede alterarse, es decir inclinarse. La combinación de cambios de escalas en los objetos y la alteración del fondo lineal puede generar efectos de movimiento y manipulación del espacio, como se observa en la figura 2.52.

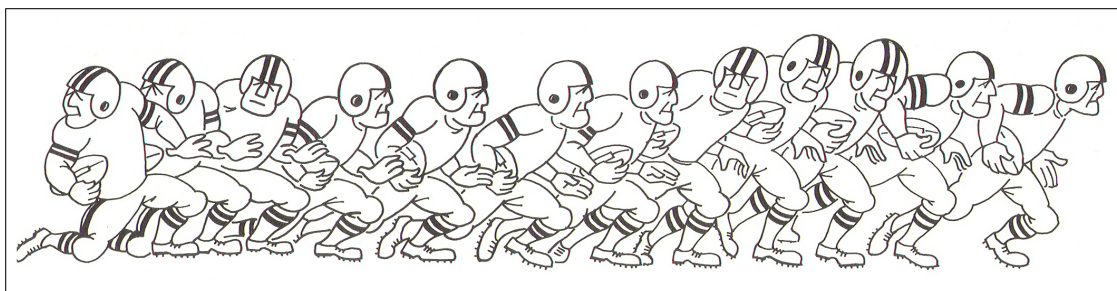


Figura 2.52. La relación entre el plano de fondo, el fotograma y el objeto del primer plano, establece la capacidad de producir un efecto óptico en el que parece que los objetos avanzan (Madsen, 1969).

La adaptación en los medios digitales de la gramática cinematográfica y su aplicación en la tipografía cinética han transformado sin duda su morfología, y por supuesto la concepción estructural de lo que antes definía a la legibilidad, que tenía tan sólo en el papel un espacio de estudio.

“Una superficie en la que las notaciones se inscribían homogéneamente sobre el valioso soporte-libro y que prescindía de las explicitaciones o citas icónicas. Solamente se incluía la ilustración, la imagen, a modo de texto para los no letrados, para narrar mediante figuras-ideogramas aquellos sentidos que debían quedar plasmados para el público. Escribimos utilizando procesadores de textos, grabamos y almacenamos los textos en discos y procesamos digitalmente la escritura una y otra vez hasta lograr un producto semi-acabado que quizá imprimiremos sobre el papel para obtener de él, el texto impreso, ya prácticamente terminado”.¹¹⁰

¹¹⁰ [En línea] ESNAOLA, GRACIELA. Fecha de consulta: abril 2004. Disponible en: <http://weblog.educ.ar/educacion-tics/archives/002469.php>

Con el uso de la computadora la legibilidad de los titulares en movimiento sufre una modificación; el empleo de titulares tuvo que adaptarse no sólo a los medios digitales, también ha requerido de cierta adaptación a los nuevos programas de animación. La agudeza visual del observador, necesariamente se vuelve más dinámica y aunque se ha adaptado a las nuevas formas en cómo se presentan los elementos en la pantalla de la computadora, no se trata tan sólo de combinar titulares y tomas en movimiento, sino de comunicar y sin duda; su uso apunta hacia una nueva forma de comunicación.

La legibilidad de los titulares en movimiento que se utilizan para sitios Web cobra importancia, tanto para el diseñador gráfico, como para cualquier profesionista que tiene a su alcance programas de animación digital. Pero se requiere de un conocimiento teórico más preciso, que permita establecer que aspectos ergonómicos de legibilidad hay que tomar en cuenta cuando se quiere exponer a los titulares a tomas en movimiento. Con el desarrollo de esta investigación se demuestran los beneficios que puede aportar una metodología para abordar un tema de diseño, como es; la legibilidad de titulares en movimiento que se animan en programas como Flash Mx. Sin duda, el diseño gráfico, requiere por una parte de la investigación y desarrollo de teorías de diseño y por la otra; estudiar e investigar las formas mas adecuadas para lograr la comunicación dentro de su entorno social.

Capítulo III
Metodología de la investigación y
Diseño del experimento

En este capítulo se plantea la estrategia que se siguió en el proyecto, en donde se justifica el tipo de investigación a desarrollar, los objetivos e hipótesis de la misma, así como el método de trabajo y la descripción del diseño del experimento que permitirá validar la legibilidad de los titulares editados en las fuentes tipográficas Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness, que se exponen a diferentes tomas en movimiento y tiempos de duración de las mismas.

3.1 Tipo de investigación

El tipo de la investigación se plantea como exploratoria¹¹¹, ya que en el estudio previo realizado a la literatura se encontró que existen estudios similares en donde se abordó el estudio de la legibilidad en textos y displays¹¹², sin embargo, no existe un estudio sobre legibilidad de titulares en movimiento presentados en la pantalla de la computadora. En cuanto al enfoque que se le da a la investigación es de tipo cuantitativo, ya que se recolectarán datos a partir de la aplicación de instrumentos de medición desarrollados en el diseño del experimento, las cuales permitirán analizar los resultados obtenidos de la manipulación de las variables independientes y dependientes a estudiar.

3.2 Planteamiento del problema

Hoy día con el avance de la tecnología la animación de la tipografía en la computadora permite generar una nueva forma de comunicación; por lo que es importante validar si los titulares editados en tipografías, que han sido diseñadas para ser utilizadas en este medio, ven afectada su legibilidad cuando son expuestos a diferentes tipos de tomas que pueden ser animadas en Flash Mx.

La presente investigación pretende reforzar, más que restringir, lo que hasta ahora se ha estudiado sobre legibilidad de titulares, ya que como diseñadores es importante comprobar si lo que la computadora ha puesto a nuestro alcance, como son las variables de tiempo y movimiento, ha hecho de ellos un medio eficaz de comunicación.

Sin duda, la tipografía juega un doble papel en la comunicación: por un lado es verbal y por el otro visual, pero es necesario no perder de vista la importancia que adquiere la legibilidad de un titular que entra en movimiento y que tiene como finalidad ser utilizado en páginas o sitios Web. Así, surgen

¹¹¹ Se determina que un estudio es exploratorio cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes (Sampieri, et. al. 1998:58).

¹¹² Ver capítulo II página 40 en donde se abordan los diferentes estudios sobre legibilidad aplicada a textos y titulares.

preguntas acerca de la afectación que sufre la legibilidad de los titulares en movimiento a través de las posibilidades de animación que permite un programa como Flash Mx¹¹³.

3.3 Justificación de la investigación

La gran variedad de opciones técnicas y de comunicación que permite la animación digital, no sólo al diseñador, sino a toda aquella persona que entra en contacto con ella, ha permitido la generación de mensajes a través de imágenes y titulares. El medio nos seduce y nos facilita el trabajo con la tipografía, pero también lo complica, al hacerlo muchas veces incomprensible e ilegible; por lo que es necesario manejarlo con cuidado y sin caer en excesos.

El uso de titulares en movimiento en los medios digitales requiere de una dirección, las reglas establecidas para los titulares impresos han aportado grandes avances en su aplicación digital, pero su uso en el campo del Internet se procesa con una velocidad sin precedentes.

Existe una aportación constante de conocimientos técnicos, de uso y aplicación de los titulares en pantalla, sin embargo no se han establecido criterios precisos y concentrados que permitan, a los diseñadores gráficos, a los tipógrafos, pedagogos y todas aquellas áreas involucradas en la creación de aplicaciones multimedia, desarrollar productos en los que los titulares en movimiento tengan como finalidad la comunicación de un mensaje legible y comprensible. El desarrollo de esta investigación busca establecer un antecedente teórico que sea una referencia para aquellos diseñadores que se interesan en el estudio de la legibilidad de los titulares editados en fuentes tipográficas diseñadas para leerse en pantalla y que se exponen a tomas en movimiento.

3.4 Objetivos Generales

El propósito de la presente investigación es validar si un titular en movimiento editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, la cual ha sido diseñada para utilizarse en Flash Mx, es más legible que un titular editado en fuentes tipográficas como la FFFHarmony y la Verdana.

De igual forma se busca validar qué tipo de toma en movimiento requiere de menos tiempo de duración, para que un titular editado en fuentes tipográficas como la Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness, sea legible.

¹¹³ La selección de este software tiene su justificación en el hecho de permite la manipulación de la tipografía de forma manual, sin que deje de ser un objeto compuesto por vectores, además de que permite animarla. [En línea]. Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en: <http://www.macromedia.com/flashmx/help/flash/contexthelp.htm>

3.4.1. Objetivos Específicos

- Analizar cuál es el promedio de palabras legibles en los titulares, editados en tres fuentes tipográficas y expuestos a diferentes tomas en movimiento.
- Analizar cuál de la tomas en movimiento requieren de un menor tiempo de duración para hacer legibles estas fuentes.

3.5 Hipótesis¹¹⁴

Los titulares en movimiento que se utilizan en páginas o sitios Web pueden ver afectada su legibilidad cuando son expuestos a diferentes tomas en movimiento y al manipularse el tiempo de duración de la misma.

Las posibilidades que brindan programas computacionales de animación como Flash Mx, de exponer a los titulares a diferentes movimientos, pero sobre todo, que tienen en la pantalla de la computadora su espacio de lectura, conlleva a interrogantes como las siguientes: ¿se puede lograr con éxito la legibilidad de un titular editado en cualquier fuente tipográfica diseñada para utilizarse en la pantalla de la computadora?, ¿se logra con éxito el reconocimiento de las formas tipográficas que componen un titular, sin importar el tipo de toma en movimiento al que se exponga? Es a partir de estas interrogantes que se plantean las siguientes hipótesis nulas¹¹⁵ y de investigación¹¹⁶.

3.5.1. Hipótesis nulas y alternativas

H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

H₁ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

¹¹⁴ Las hipótesis indican lo que estamos buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado formuladas a manera de proposiciones (Sampieri, et. al. 1998:74).

¹¹⁵ Constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables, sólo que sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación (Sampieri, et. al. 1998:88).

¹¹⁶ La hipótesis de investigación planteadas en este proyecto tienen la finalidad de comparar grupos y especifican a favor de qué grupo (de los que se comparan) es la diferencia (Sampieri, et. al. 1998:79).

- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₃ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₄ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₅ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₆ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₇ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₈ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₉ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₁ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₂ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₃ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₄ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₅ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₆ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₇ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₈ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₉ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₂₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₁ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₂ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₃ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₄ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₅ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₂₆ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₂₇ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₂₈ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₂₉ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

H₃₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

3.6. Diseño del experimento

Establecer un método de trabajo para desarrollar el diseño del experimento¹¹⁷ de la presente investigación permitió establecer los pasos requeridos para alcanzar los objetivos de estudio, contestar las interrogantes planteadas y analizar la certeza de las hipótesis formuladas para la presente investigación. El diseño del experimento se establece como experimento puro, el cual se caracteriza porque se manipulan variables independientes, para ver sus efectos sobre las variables dependientes en una situación de control y tiene que cubrir los siguientes tres requisitos:

- 1.- Debe existir la manipulación intencional de una o más variables independientes (Sampieri, et. al. 1998:107).
- 2.- Permite medir el efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente (Sampieri, et. al. 1998:115).
- 3.- Debe lograr el control y la validez interna. El control permite conocer la relación causal entre las variables independientes y el efecto ocasionado en las dependientes (Sampieri, et. al. 1998:117). La validez interna se refiere a cuánta confianza se tiene en que los resultados del experimento puedan interpretarse y sean válidos. La validez interna se relaciona con la calidad del experimento y se logra cuando hay control (Sampieri, et. al. 1998:118).

¹¹⁷ Un experimento es un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador. (Sampieri, et. al. 1998:107).

3.6.1. Descripción de los participantes

Los participantes elegidos para la aplicación del experimento son alumnos inscritos al nivel bachillerato en el Colegio Partenón. Su edad oscila entre los 13 y 15 años, por lo que tienen una buena agudeza visual¹¹⁸. Se decide trabajar con ellos porque se busca que no tengan relación con áreas del diseño gráfico y de esta forma evitar la influencia por el área de conocimiento.

En primer lugar se les aplicó una encuesta para ubicar su nivel socioeconómico, esto tomando como base la descripción de niveles socioeconómicos publicada en mayo 2004 por AMAI¹¹⁹ el nivel socioeconómico de los participantes pertenece al nivel **Nivel C+**, quienes poseen las siguientes características:

- En este segmento se consideran a las personas con ingresos o nivel de vida ligeramente superior al medio.
- El 30.90% de los jefes de familia tienen un nivel educativo de licenciatura, el 18.18% poseen estudios de diplomados o maestrías y el 16.36% cuentan solamente con educación preparatoria.
- El 36.36% de las viviendas de las personas que pertenecen al Nivel C+ son casas o departamentos propios que cuentan con 5 habitaciones o más, 1 ó 2 baños completos.
- Los hijos son educados en primarias y secundarias particulares.
- El 36.36% de los hogares poseen al menos un automóvil, aunque no tan lujoso como el de los adultos de nivel alto. Usualmente tiene un auto familiar y un compacto.
- En su hogar tiene todas las comodidades y algunos lujos; al menos dos aparatos telefónicos, equipo modular, reproductor de discos compactos, dos televisores a color, video casetera, horno de microondas, lavadora, la mitad de ellos cuenta con inscripción a televisión pagada y PC.

Adicionalmente en la encuesta también se les preguntó si contaban con una computadora que funcionara en su hogar; de igual forma se les preguntó por las fuentes bibliográficas que consultaban para realizar sus tareas escolares.

Estos datos sirvieron de referencia para saber que tan habituados están a leer en la pantalla de la computadora. Los resultados obtenidos demuestran que sí existe una tendencia en estos adolescentes a leer en la pantalla de la computadora, ya que el 90.9% posee una computadora en su

¹¹⁸ En la figura 2.12 se muestra el dato de la agudeza visual respecto a la edad, consultar el capítulo II.

¹¹⁹ Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados y Opinión Pública, A.C. y emite reglas de asignación desarrolladas por el Comité de Niveles Socioeconómicos de la AMAI se han venido utilizando cada vez más, hasta lograr convertirse en un referente obligado para los practicantes de la investigación de mercado y de opinión pública del país y también para las agencias de investigación y empresas extranjeras que llevan a cabo estudios de mercado en nuestra república, ver el anexo 5 donde se muestra la encuesta utilizada para determinar el nivel socio-económico de los participantes.

hogar y el 70.90% consulta páginas Web para realizar sus tareas escolares; seguido de los libros, ya que el 41.81% hace uso de ellos; y el 40% consulta la enciclopedia digital Encarta.

3.6.2. Técnica de medición

La aplicación del diseño del experimento se dividió en dos etapas. En la primera etapa la técnica de medición utilizada fue la siguiente:

- 1.- Se midieron los aciertos en la lectura de los titulares, se tomaba como acierto la lectura del titular completo.
- 2.- A cada participante se le asignó de forma aleatoria un cuadernillo, que contenían las pruebas en las que participarían, en el se anotaron los aciertos en la lectura de cada una de los titulares.
- 3.- La lectura de los titulares se realizó en voz alta.
- 4.- La aplicación del experimento se realizó en uno de los salones de cómputo del Colegio Partenón.
- 5.- Los titulares se presentaron en una pantalla de 17" de una computadora PC, en condiciones de luz artificial, colocando el escritorio en posición perpendicular a la ventana, con una luminaria posicionada arriba del escritorio, esto para evitar efectos de brillos en la pantalla.
- 6.- La distancia entre el participante y la pantalla de la computadora la estableció cada alumno de acuerdo a su comodidad.
- 7.- La medición estuvo a cargo de una persona, quien le dio las instrucciones a cada participante, estuvo encargado de manipular la computadora para mostrar las pruebas y fue anotando en un cuadernillo los aciertos en la lectura de los titulares.

Para la segunda etapa del experimento la técnica de medición conservó los siguientes criterios:

- 1.- La lectura de los titulares se realizó en voz alta.
- 2.- La aplicación del experimento se realizó en uno de los salones de cómputo del Colegio Partenón.
- 3.- Los titulares se presentaron en una pantalla de 17" de una computadora PC, en condiciones de luz artificial, colocando el escritorio en posición perpendicular a la ventana, con una luminaria posicionada arriba del escritorio, esto para evitar efectos de brillos en la pantalla.
- 4.- La distancia entre el participante y la pantalla de la computadora la estableció cada alumno de acuerdo a su comodidad.

Los puntos que sufrieron ajustes fueron:

- 5.- La medición estuvo a cargo de dos personas, una persona se encargo de dar las instrucciones a cada participante y de manipular la computadora para mostrar las pruebas y la otra anotó los aciertos en la lectura de los titulares.
- 6.- Se midieron los aciertos por palabra para cada toma en movimiento, para cada tiempo de duración de la toma y para cada una de los tipos de letras.

3.6.3. Primera etapa del diseño del experimento

Modelo del experimento

Para tener clara la estrategia que se va a seguir para el desarrollo del diseño del experimento es importante desarrollar un modelo del experimento, el cual defina cuales son las variables¹²⁰ a manipular y conocer cómo se van a manipular estas variables. A partir de que se define el modelo del experimento mostrado en la figura 3.1 se establecen cuáles son las variables dependientes e independientes, de esta forma se pueden tomar acciones y medir los efectos que sufren las variables independientes. En el modelo se plantea que la legibilidad de un titular es la variable dependiente, la que puede verse afectada por variables independientes como: el tipo de letra, el tipo de toma en movimiento y el tiempo de duración de la toma.

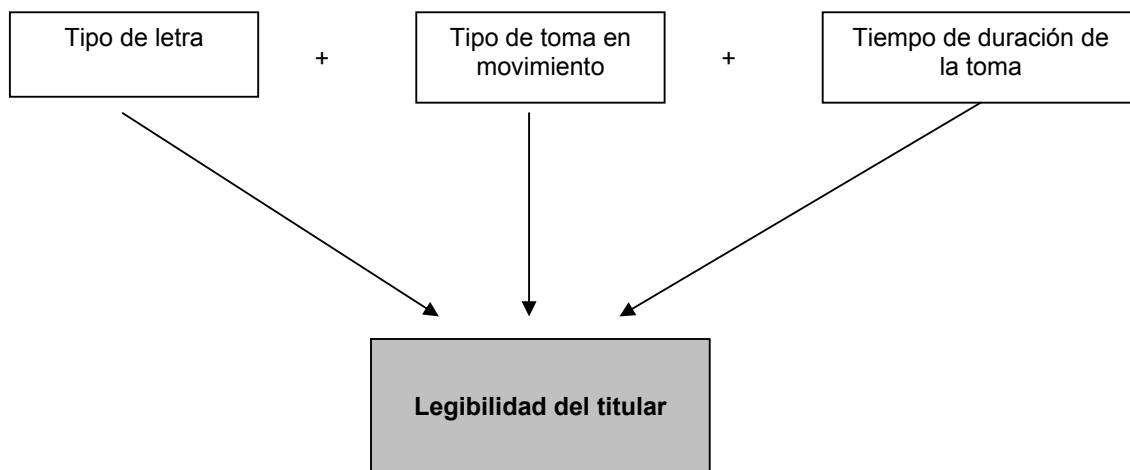


Figura 3.1. Modelo del experimento.

¹²⁰ Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse. Las variables independientes son las supuestas causas y debe cumplir dos requisitos: que varíe o sea manipulada y que esta variación pueda controlarse. Las variables dependientes son los supuestos efectos dentro de una situación de control para el investigador y no se manipulan, sino que se miden (Sampieri, et. al. 1998:109).

En el modelo propuesto las variables independientes son:

Tipo de letra = {
Verdana
FFFHarmony
FFFBusiness

Tipo de toma en movimiento = {
Panorámicas { Derecha
Rodante { Izquierda
Rastreo { Arriba-abajo
Abajo-arriba

Tiempo de duración de la toma = 1, 2, 3, 4, 5 y 6 segundos.

Y la variable dependiente es la **Legibilidad del titular**.

Al manipular variables independientes y medir los efectos sufridos por la variable dependiente es necesario especificar qué se entiende por esas variables en el experimento. A continuación se definen las características de las variables utilizadas en la presente investigación.

Se define como la variable dependiente a la legibilidad del titular; la legibilidad ocupa un lugar primordial para la lectura de un titular, ya que se refiere a la presentación, la composición sobre la página impresa o la pantalla de la computadora, que podemos llamar visibilidad, y representa en conjunto algo que interesa al comunicador visual. La legibilidad de un titular abarca tanto a la forma como a su organización y para que la legibilidad sea exitosa debe existir una relación estrecha entre el contraste de la tipografía con los demás elementos del contexto (Herrera, 1992).

En el caso de las variables independientes, a manipular en la presente investigación, se establecen tres: el tipo de letra, el tipo de tomas en movimiento y el tiempo de duración de las tomas.

1. Tipo de letra

La selección de la fuente tipográfica es un factor que afecta directamente la legibilidad un titular. Los titulares utilizados en el experimento se editaron en fuentes tipográficas diseñadas para ser utilizadas en pantalla y se eligieron las siguientes: Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness. Pero, cuál es la justificación para utilizar estas fuentes tipográficas, la respuesta radica en que estas fuentes tipográficas se caracterizan porque fueron concebidas para resoluciones de pantalla, cada trazo

encaja exactamente en la trama de píxeles que componen la pantalla de la computadora, ver figura 3.2.

Generalmente los cuerpos tipográficos están indicados en puntos, sin embargo cuando un titular se utiliza en Flash Mx, el programa asigna el tamaño del cuerpo en píxeles¹²¹.

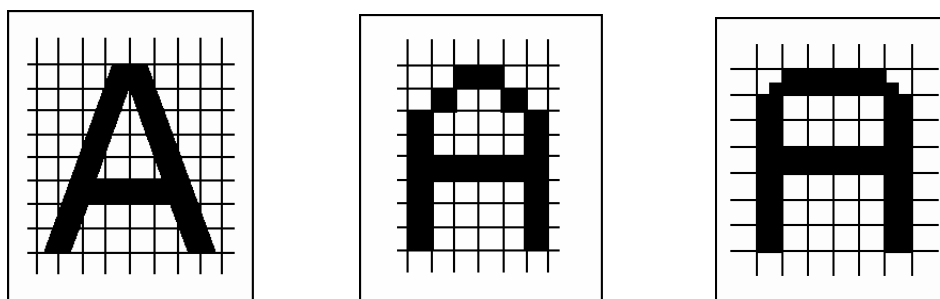


Figura 3.2. Las tres fuentes tipográficas se caracterizan porque cada trazo encaja exactamente en la trama de píxeles que componen la pantalla de la computadora.

Adicionalmente dichas fuentes tipográficas comparten características como las siguientes:

- 1.- Son fuentes TrueType¹²².
- 2.- Pertenecen a la clasificación de las sans serif¹²³, es decir el diseño de su tipo carece de remates¹²⁴.
- 3.- Poseen una altura de la x engrandecida lo que ocasiona que visualmente su cuerpo¹²⁵, aparenta ser mucho mayor para una misma dimensión en puntos o píxeles, ver figura 3.3.

¹²¹ [En línea] GILLESPIE,JOE, “*Tips: Using pixel fonts in vector graphics programs - like Flash™ and LiveMotion™*” Fecha de consulta noviembre de 2002. Disponible en: [http:// www.wpdtd.com](http://www.wpdtd.com)

¹²² Todos los diseños y datos del tipo TrueType están contenidos en un solo archivo, dentro de una sola carpeta. Los tipos diseñados para ser vistos principalmente en pantalla se fabrican, por lo general, en este lenguaje, pues permite dar un conjunto de instrucciones más complejo que el PostScript (Baines, et. al. 2002).

¹²³ Las familias sans serif o de palo seco son en tipografía el contrapunto de la tipología romana. Presentan el tipo desnudo, funcional y aséptico; existe una ausencia de modulación y de remates (Montesinos, et. al. 2002:102).

¹²⁴ Remate, gracia o terminal, es el breve trazo final que no sigue la dirección del trazo donde se asienta, bien cerrándose en sentido perpendicular, bien con una inclinación. La forma como el asta enlaza con el remate puede presentarse con infinidad de gradaciones, desde las formas absolutamente rectilíneas a las curvas de cualquier tamaño. Existen diversos tipos de remates: clásico, filiforme, cuadrangular, lobulado, rectilíneo, insinuado (Montesinos, et. al. 2002:80).

¹²⁵ El cuerpo es el tamaño de las letras de una fuente, se designa en puntos. El cuerpo es el rectángulo correspondiente al espacio ocupado por la letra, que va desde la altura de las ascendentes hasta la profundidad de las descendentes (Montesinos, et. al. 2002:111). Para más información consultar el capítulo II página 51.



Figura 3.3. Visualmente el cuerpo de la Verdana, FFFHarmony, FFFBusiness visualmente aparentan ser mucho mayor que la Futura BT, a pesar de que las cuatro tienen un cuerpo de 56 píxeles; esto se debe a que la altura de la x es mayor para las tres primeras.

La selección de estas fuentes para utilizarse en el experimento tiene su justificación en que todas fueron diseñadas para ser utilizadas en la pantalla de la computadora, pero las tres poseen diferencias significativas entre sí y son a saber:

a) Verdana

Es una de las primeras tipografías que se diseñaron para ser utilizadas en la pantalla de la computadora y también fue diseñada para ser impresa. Su diseño estuvo a cargo de Mathew Carter, quien la desarrolló en 1996 para Microsoft. Se caracteriza por su legibilidad y pertenece a las familias de palo seco o sans serif humanistas¹²⁶, que se caracterizan por una persistencia de la modulación

¹²⁶ Las familias de palo seco o sans serif humanistas se caracterizan por tener como base las proporciones de las mayúsculas Romanas y las proporciones de las minúsculas de las Garaldas (Baines, et. al. 2002:47).

del trazo¹²⁷ y ausencia de remates. Son las más clásicas de las familias de palo seco, por ese aire tan tradicional que les de la modulación del trazo (Montesinos, et. al. 2002:103).

Posee rasgos diferenciales muy notorios como: la altura de los rasgos ascendentes de las minúsculas son mayores que la altura de las mayúsculas, proporcionándole un rasgo diferencial.

El diseño del tipo le proporciona a cada caracter un rasgo distintivo, lo que permite establecer un contraste entre cada caracter. Ver figura 3.4.

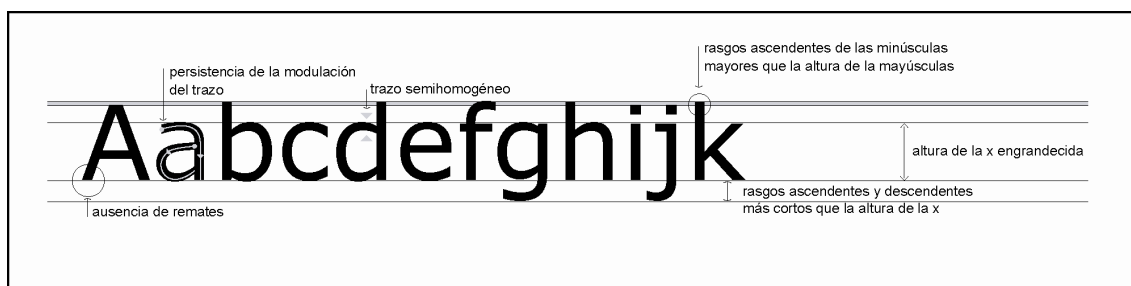


Figura 3.4. Características del diseño del tipo de la Verdana.

b) FFFHarmony

Fue diseñada por la compañía Fontsforslash, la cual se dedica al diseño de familias tipográficas, cuyo uso se destina al programa Flash Mx. La FFFHarmony se le conoce como tipografía pixelada¹²⁸ y ha sido diseñada para que cada parte del tipo encaje con cada píxel del monitor, lo cual permite que el tipo sea legible en un tamaño pequeño. El texto al ser utilizado en un programa como Flash Mx se vio alguna vez muy diferente al texto que utilizaba fuentes regulares diseñadas para ser impresas, textos grandes eran muy suaves y textos pequeños eran ilegibles.

¹²⁷ Las variaciones en la modulación del trazo son un factor fundamental, a la hora de determinar el aspecto final de una familia tipográfica. La modulación del trazo tiene su origen en los giros de la mano al escribir con pincel o pluma. La modulación del trazo puede ser inclinada, axial, de trazo semihomogéneo o trazo homogéneo (Montesinos, et. al. 2002:80). El carácter visual de una letra viene determinado parcialmente por el espesor y variedad de línea usados en la forma (Baines, et. al. 2002:51).

¹²⁸ En programas como Flash Mx la tipografía se desplegaba con el efecto de antialiasing, lo que daba un efecto de desenfoque; el antialiasing es el suavizado de los bordes, elimina visualmente la apariencia dentada de líneas, curvas y diagonales, pero disminuye la legibilidad al eliminar el contraste del contorno. Con el diseño de la tipografía pixelada se resolvió este problema y se obtuvieron fuentes perfectamente legibles en la pantalla de la computadora aún en tamaños muy pequeños. Los resultados obtenidos en cuanto a legibilidad son asombrosos, y esto gracias a que fueron diseñadas para encajar en la trama de píxeles de la pantalla.

Las fuentes pixeladas mejoraron el problema y le dieron libertad de diseño a Flash Mx, Windows XP, OS X y nuevas versiones de Linux, que recientemente introdujeron textos más claros a la Web y a otras aplicaciones.¹²⁹ Esta fuente aporta mayor legibilidad a documentos que se diseñan para ser leídos directamente en la pantalla; esta fuente tipográfica ha sido diseñada para permanecer limpia en Flash y que no tenga un aspecto borroso como las fuentes regulares¹³⁰.

Se clasifica como del tipo sans serif geométrica¹³¹, ya que posee ausencia de modulación y de remates, adicionalmente posee una estructura geométrica y se repiten idénticas formas geométricas en todos los elementos de los tipos. Su altura de la x es exagerada y su pesado cuerpo presenta una apariencia poco delicada y su diseño homogéneo no permite crear un buen contraste entre la forma y la envoltura que rodea a la palabra. Ver figura 3.5.

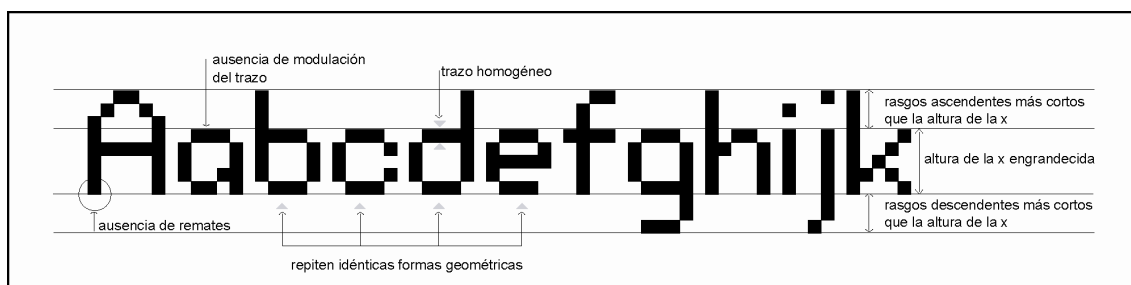


Figura 3.5. Características del diseño del tipo de la FFFHarmony.

c) FFFBusiness

Al igual que la FFFHarmony su diseño estuvo a cargo de la compañía Fontsforflash; a esta fuente se conoce como súper pixelada¹³² y combina las cualidades de los dos mundos, el tradicional y el digital, pero optimizada para ser leída en la pantalla de la computadora.

¹²⁹ [En línea]. Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.fontsforflash.com>

¹³⁰ [En línea]. Fecha de consulta: enero de 2004. Disponible en <http://www.myfonts.com/foundry/fontsforflash>

¹³¹ Las sans serif geométricas se diseñan con formas geométricas simples, círculos o rectángulos (Baines, et. al. 2002:47). En el caso de la fuente FFFHarmony su diseño evita en lo posible las curvas y se compone básicamente de formas cuadradas y rectangulares.

¹³² Una fuente súper pixelada es una fuente pixelada pero con mejor definición en el diseño de la anatomía de su tipo, que conserva la claridad de fuentes pixeladas, pero con la suavidad de fuentes regulares. Las fuentes súper pixeladas fueron diseñadas para cubrir algunos huecos de las fuentes pixeladas y le proporcionaron a los textos manipulados en Flash Mx mayor claridad y legibilidad. [En línea]. Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.fontsforflash.com>

También se clasifica como del tipo sans serif geométrica, ya que posee ausencia de modulación y de remates, adicionalmente posee una estructura geométrica y se repiten idénticas formas geométricas en todos los elementos de los tipos. Su altura de la x es exagerada y su pesado cuerpo presenta una apariencia poco delicada. Su diseño mejoró, si se compara con el de la FFFHarmony, al permitir mayor contraste entre la forma y la envoltura que rodea a la palabra, ver figura 3.6.

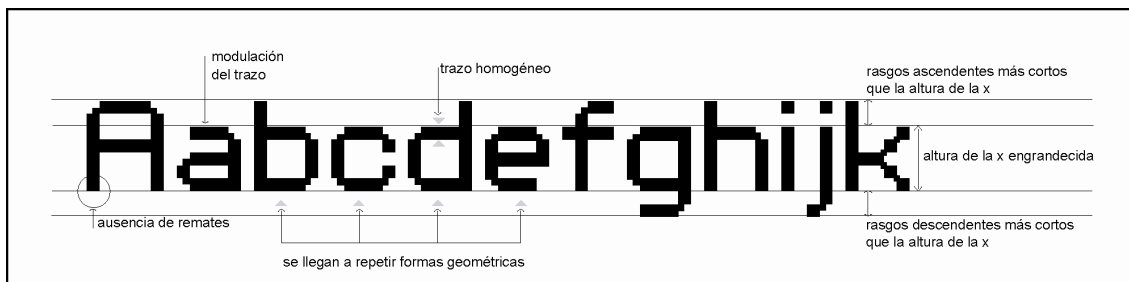


Figura 3.6. Características del diseño del tipo de la FFFBusiness.

Un titular editado en esta fuente al ser utilizado en Flash Mx puede verse tan bien como uno impreso; sin embargo, al ser publicado en este programa deben tomarse algunas consideraciones como que debe utilizarse al tamaño al que ha sido diseñada o en sus múltiplos y debe publicarse en alta calidad, ver figura 3.7.

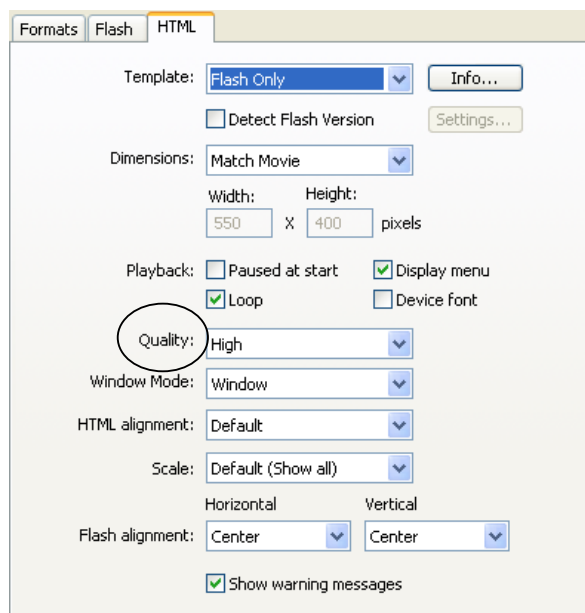


Figura 3.7. Características a tomar en cuenta para la publicación de la fuente tipográfica FFFBusiness.

2. Tipo de toma en movimiento

La segunda variable independiente que se plantea es el tipo de toma en movimiento. Existen gran variedad de tomas¹³³, sin embargo, para la presente investigación sólo se utilizan las tomas más básicas, las cuales son empleadas por el lenguaje cinematográfico y que Flash Mx retoma para dar movimiento a los titulares. Las tomas definen su nombre por el movimiento que realizan, por lo que se pueden encontrar las tomas panorámicas, tomas rodantes, tomas de rastreo, tomas de revelación lenta, entre otras. Para la presente investigación se utilizan las tomas panorámicas (derecha, izquierda, arriba-abajo, abajo-arriba), rodante y de rastreo. A continuación se describen las características de estas seis tomas:

a) Tomas panorámicas

Panorámica derecha: el movimiento que realiza el titular, es de derecha a izquierda de la pantalla (Baines, et. al. 2002:154). La figura 3.8 muestra el movimiento que realiza el titular a través de la pantalla de la computadora.

Panorámica izquierda: se define así, cuando un objeto, en este caso el titular, aparece por el lado izquierdo de la pantalla y la abandona por el derecho (Baines, et. al. 2002:154). La figura 3.9 muestra el movimiento que realiza el titular.

Panorámica de arriba hacia abajo: se define así, cuando el titular aparece por la parte alta de la pantalla y desaparece por la base de la misma (Baines, et. al. 2002:154). Ver figura 3.10.

Panorámica de abajo hacia arriba: en donde el objeto aparece por la parte baja de la pantalla y desaparece por la parte alta de ésta (Baines, et. al. 2002:154). Ver figura 3.11.

b) Toma rodante

Esta toma se caracteriza cuando el titular gira sobre su eje horizontal o sobre su eje vertical (Baines, et. al. 2002:155). Para el experimento el titular girará sobre su eje vertical, ver figura 3.12.

c) Panorámica de rastreo

Se define así, cuando la cámara se desplaza paralelamente al titular. El titular puede estar estático. Un ejemplo es la filmación de un paisaje desde un tren, en la que el objeto recorre el cuadro de un extremo a otro (Baines, et. al. 2002:155). Ver figura 3.13.

¹³³ El concepto tradicional de toma se define como el continuo de fotogramas que componen una acción o secuencia.

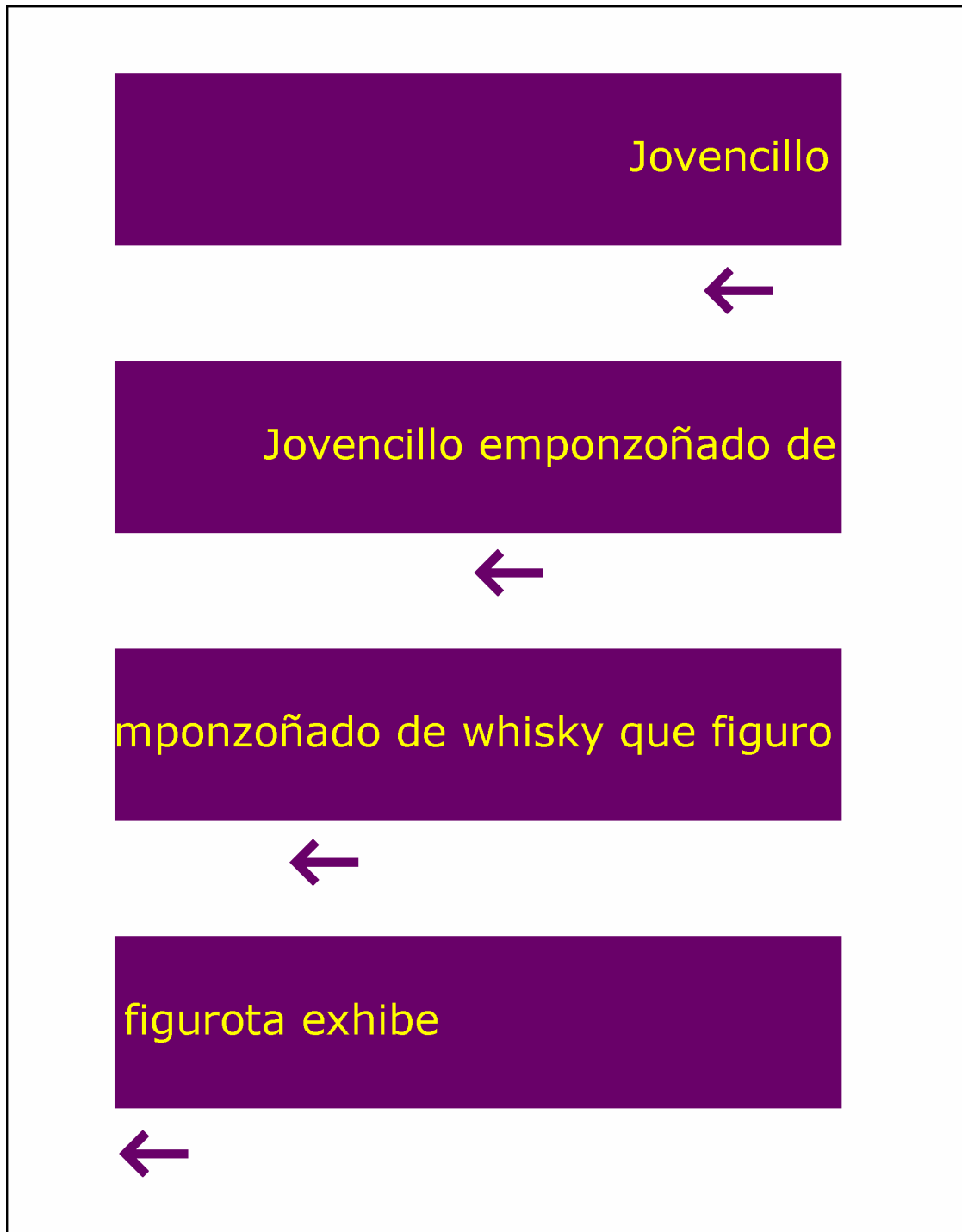


Figura 3.8. Panorámica derecha.

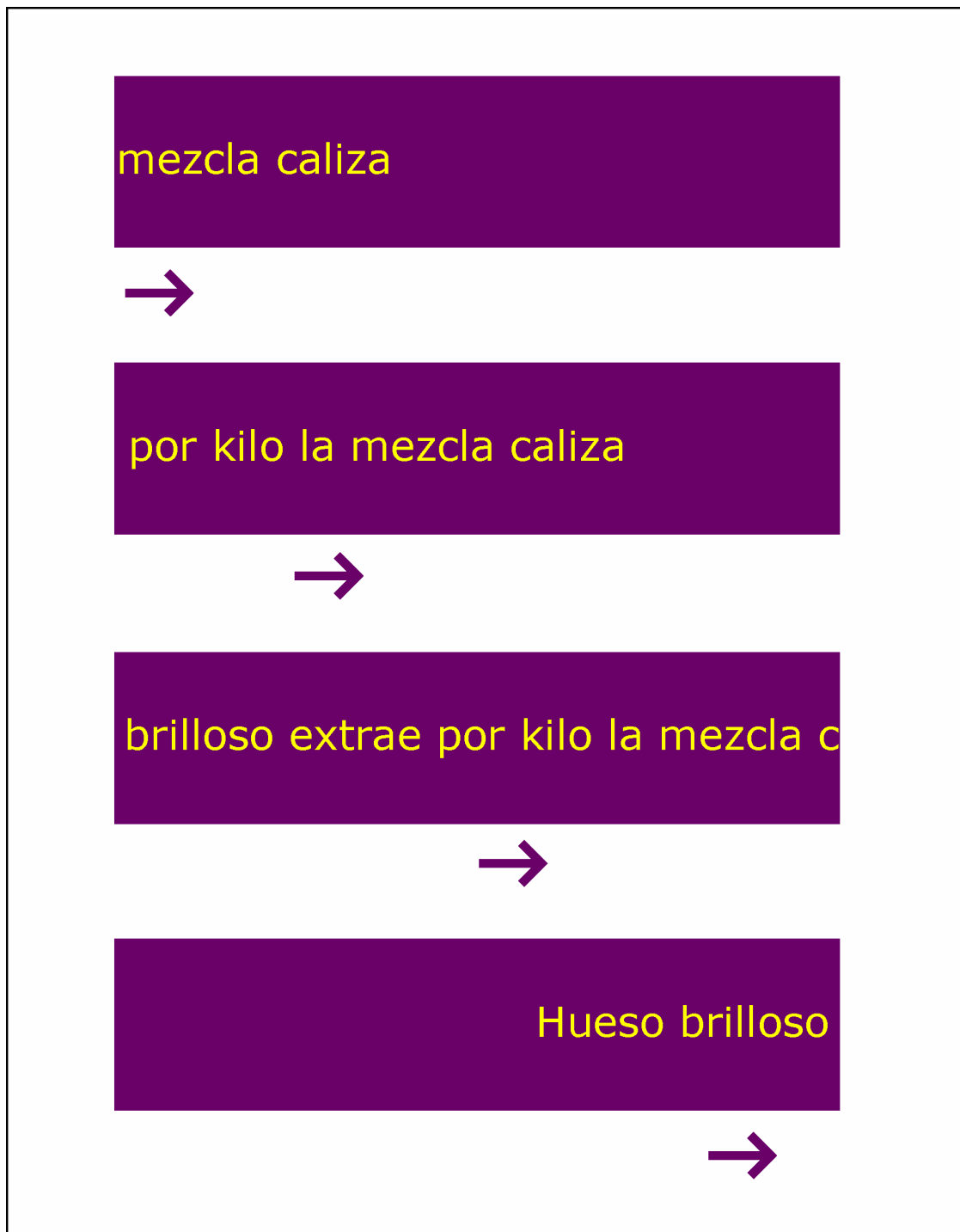


Figura 3.9. Panorámica izquierda.

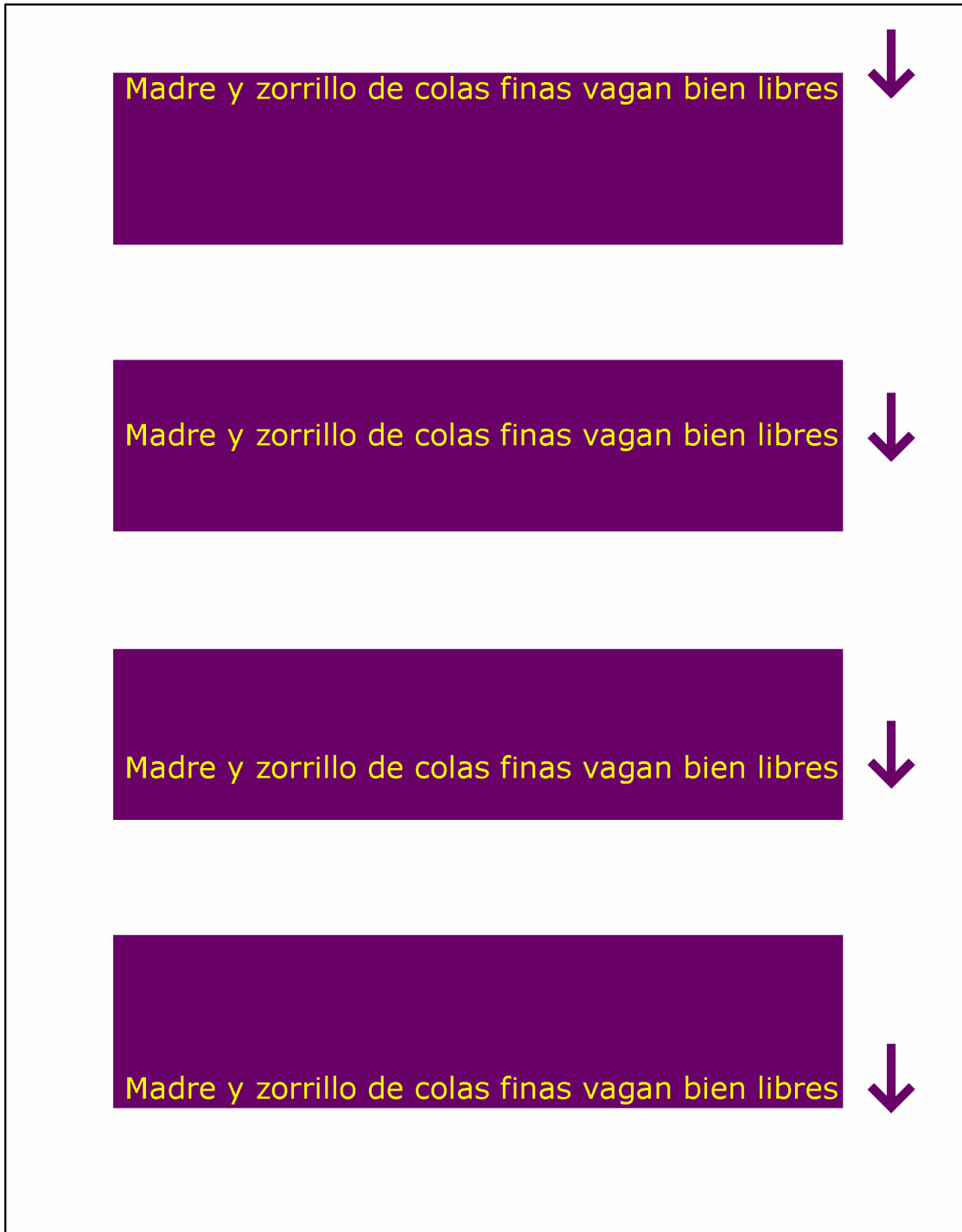


Figura 3.10. Panorámica arriba hacia abajo.

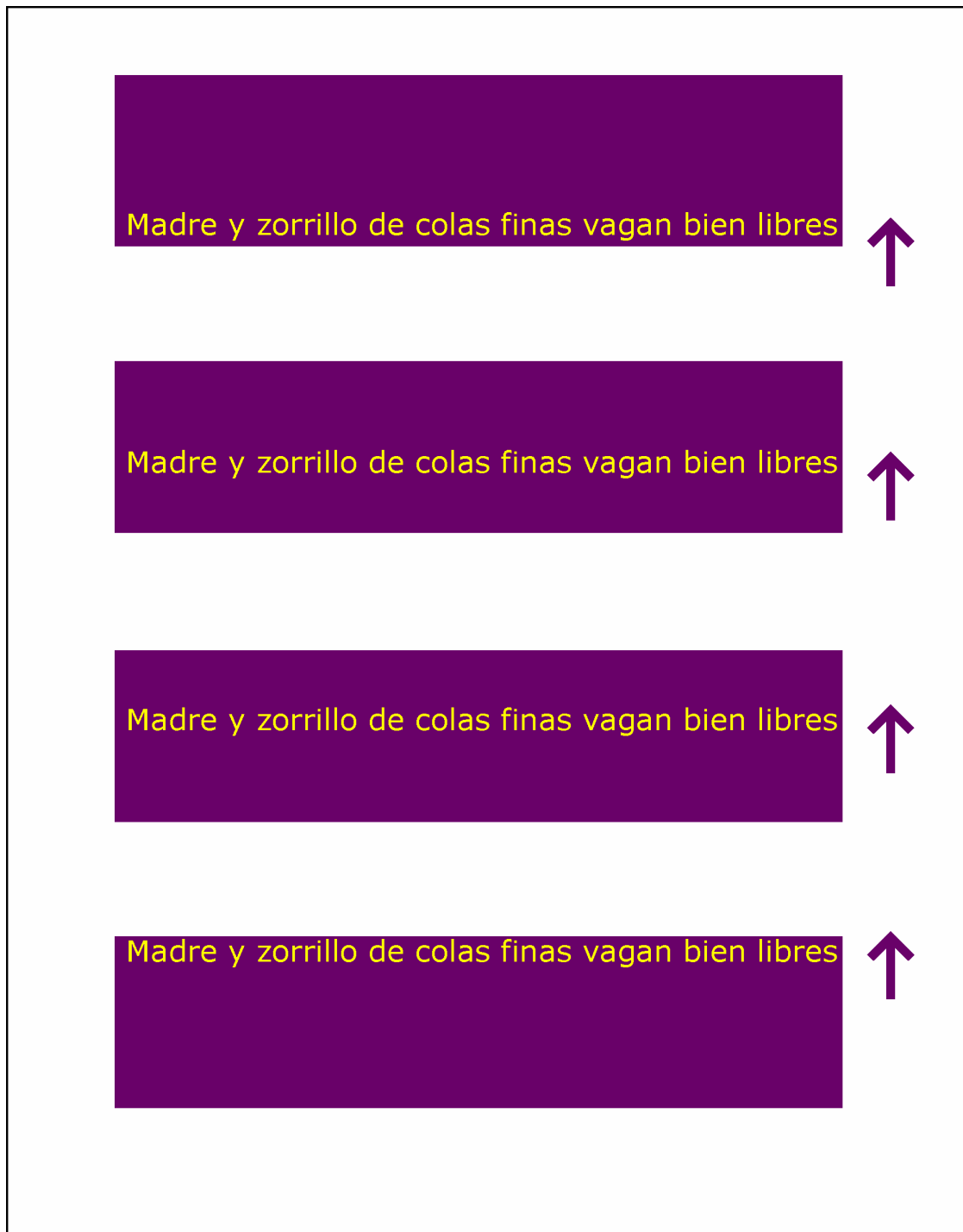


Figura 3.11. Panorámica abajo hacia arriba.



Figura 3.12. Toma rodante.

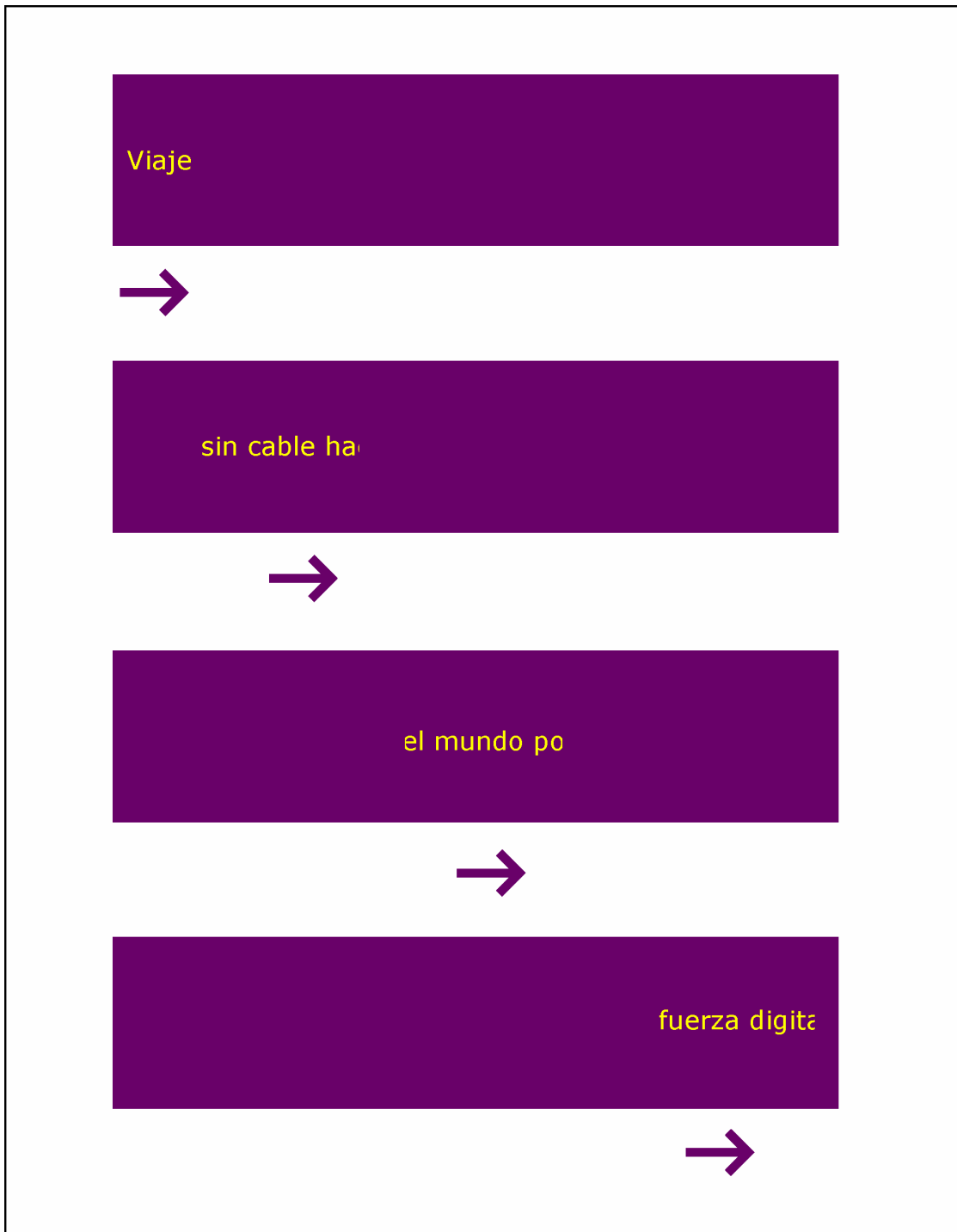


Figura 3.13. Panorámica de rastreo.

3.- Tiempo de duración de la toma

La última variable independiente a manipular es el tiempo de duración de una toma, la cual se mide en cuadros por segundos. La presente investigación se enfocó en el uso de titulares en movimiento útiles en páginas o sitios Web, por lo que la frecuencia de cuadros que se establece para estas aplicaciones es de 12 cuadros por segundo. Es así, que para el diseño del experimento todas las tomas en movimiento iniciaron con una duración de 12 cuadros por segundos y sucesivamente se aumentaron los cuadros hasta llegar a 72 cuadros por segundo.

Traducido en segundos las tomas iniciaron en 1 segundo y aumentaron sucesivamente hasta durar 6 segundos. El número de cuadros y el tiempo de duración para las seis tomas en movimiento¹³⁴ a las que se exponen los titulares se establecen de la tabla 1.

Tiempo de duración en segundos	Tiempo de duración en cuadros x segundo
1 segundo	12 cuadros
2 segundos	24 cuadros
3 segundos	36 cuadros
4 segundos	48 cuadros
5 segundos	60 cuadros
6 segundos	72 cuadros

Tabla 1. Tiempo de duración establecido para las seis tomas en movimiento.

Una vez establecidas las variables independientes y las dependientes se purificó la relación entre éstas y otras posibles fuentes que las pudieran afectar directamente; por lo que se establecieron en los instrumentos de medición los siguientes elementos como elementos constantes:

- a) Se crearon seis diferentes titulares.
- b) El tamaño para las tres fuentes tipográficas en las que se editaron los titulares.
- c) La longitud de línea del titular.
- d) La relación de color de fondo y color de la fuente tipográfica.
- e) La resolución de la pantalla.
- f) El formato de la pantalla de trabajo.
- g) La plataforma de trabajo.
- h) El programa en el que se animaron los titulares.

¹³⁴ Las tomas en movimiento son las denominadas: panorámica izquierda, panorámica derecha, panorámica arriba hacia abajo, panorámica abajo hacia arriba, panorámica rodante y panorámica de rastreo.

Los criterios establecidos para los elementos constantes se abordan a continuación. Los seis titulares utilizados en los instrumentos de medición fueron los siguientes:

1. *Jovencillo emponzoñado de whisky que figurota exhibe.*
2. *Madre y zorrillo pequeño de cola fina vagan bien libres.*
3. *Arena y mar conjugan otro mundo insólito de reflexión.*
4. *Viaje sin cables hacia el mundo posibilita fuerza digital.*
5. *Patrimonio activo para servir y formar al negocio clave.*
6. *Hueso brillante y suave extrae por kilo la mezcla de cal.*

Para la creación de los titulares se establecieron dos criterios:

- Que los titulares fueran diferentes unos de otros para evitar que los participantes pudieran memorizarlos.
- Que los titulares contuvieran la mayoría de las letras del alfabeto.¹³⁵

El tamaño establecido para las tres fuentes tipográficas fue de 16 píxeles. Como no se encontró un estudio previo sobre el uso de la Verdana para titulares aplicados a la pantalla de la computadora se unificó su tamaño con el de la FFFHarmony y FFFBusiness. Para estas dos fuentes, sí existía un antecedente teórico¹³⁶, el cual plantea que el tamaño ideal para esta tipografía es de 8 píxeles o múltiplos de 8 como 16, 24 etc. Se recomienda que no se utilice en negritas e itálicas¹³⁷. En la figura 3.14 se muestran las tres fuentes tipográficas utilizadas en los instrumentos de medición con un tamaño de 16 píxeles.

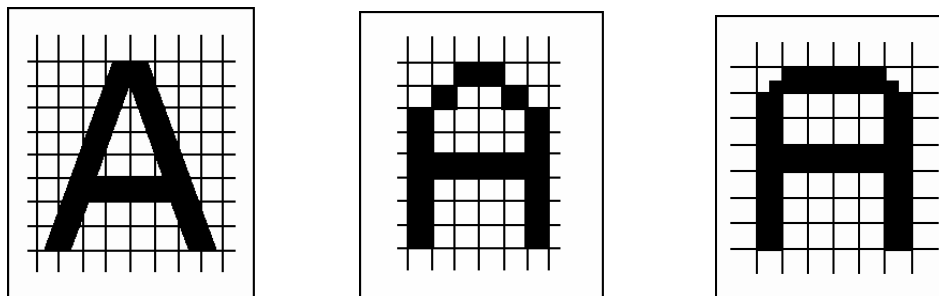


Figura 3.14. Fuentes tipográficas Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness en 16 píxeles.

¹³⁵ Este punto se toma teniendo como base lo que establece Walter Tracy en su libro *Letters of credit Gordon Fraser* (Baines, et. al. 2002).

¹³⁶ La compañía FontsforFlash, la cual diseño estas dos fuentes tipográficas, establecen que deben ser utilizadas en 8 píxeles o sus múltiplos. [En línea]. Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.fontsforflash.com>

¹³⁷ [En línea]. Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.fontsforflash.com>

La longitud de línea de los titulares creados para ser aplicados en los instrumentos de medición constó de 7 a 10 palabras. Esta longitud de línea tuvo su justificación en base a estudios ya establecidos como el de Francois Richaudeau que en su libro “La lisibilité” estableció que la velocidad de lectura se establece en función del número de palabras y no del número de letras (Costa, 2003:33). El ojo no deletrea al leer, sino que reconoce las palabras por su grafía. Otra investigación que se tomó como referencia es aquella desarrollada por Rudolf Flesch para General Electric, la cual establece que la facilidad de lectura, esto es la legibilidad de un texto, tiene que ver con el índice de abstracción de una palabra que es directamente proporcional a su longitud (Costa, 2003:34).

La lectura es un acto complejo porque se basa en el desciframiento de signos arbitrarios: las letras; los conjuntos de estos signos formando palabras y sonidos de palabras. El escrito exige lectura y legibilidad como una condición funcional básica para comprender e integrar el mensaje. La conducta mecánica del ojo en el proceso de lectura está supeditada a la extensión de la línea tipográfica (Costa, 2003:28-29).

El largo de la línea de un titular tiene estrecha relación con el espaciado entre letras y palabras; el espaciado tiene por objetivo crear un color uniforme para todo el titular. El espaciado se rige por algunos principios ópticos básicos, tomando en cuenta lo anterior algunas de las letras requirieron de espaciarse de forma manual. Los titulares que se utilizaron en los instrumentos de medición fueron escritos directamente en el programa Flash Mx; el programa le asignó un espaciado que calculó por default, pero algunas palabras sí requirieron de espaciarse de forma manual, para que fueran legibles.

En las siguientes figuras se muestran en primer lugar los titulares editados en las tres fuentes tipográficas tal y como la muestra el programa Flash Mx y en segundo lugar los titulares con los ajustes de espaciado. El espaciado se realiza tomando como referencia lo que establece Walter Tracy en su libro *Letters of credit Gordon Fraser*.¹³⁸

¹³⁸ Ver capítulo II de las páginas 65 a la 68.

TITULAR 1

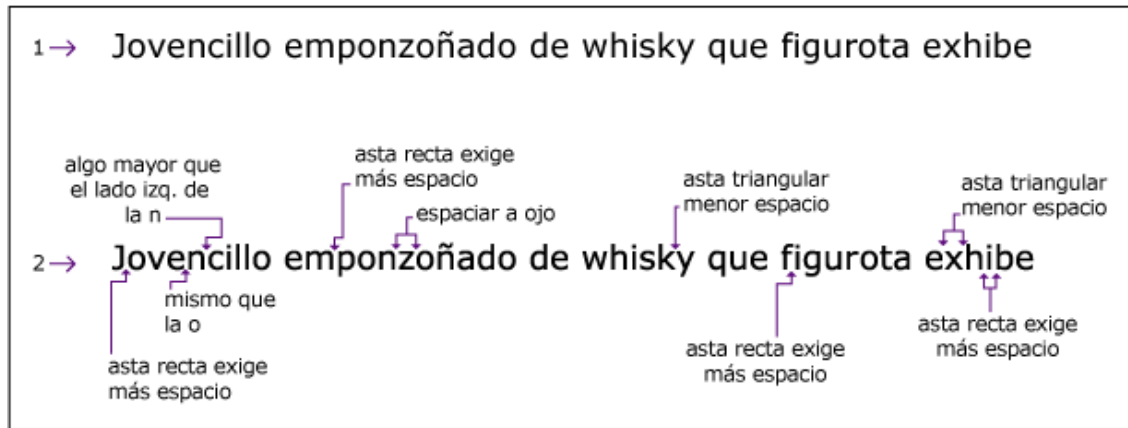


Figura 3.14. Titular 1 editado en la fuente tipográfica Verdana.

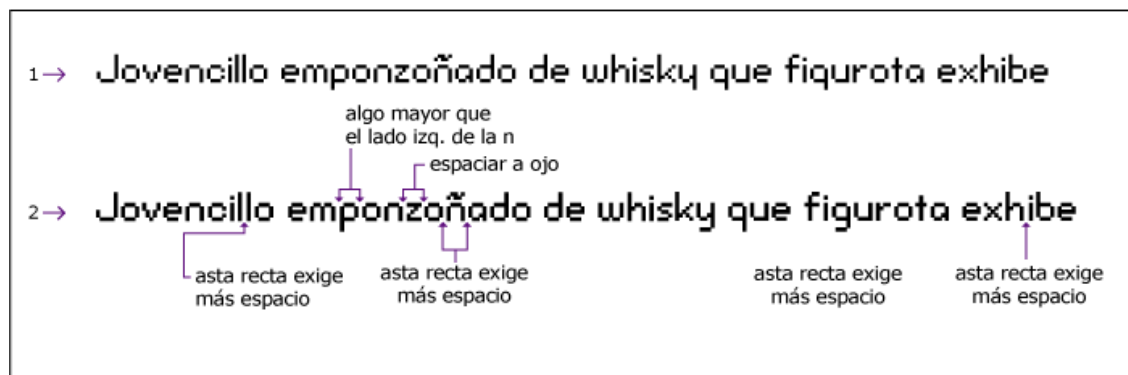


Figura 3.15. Titular 1 editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

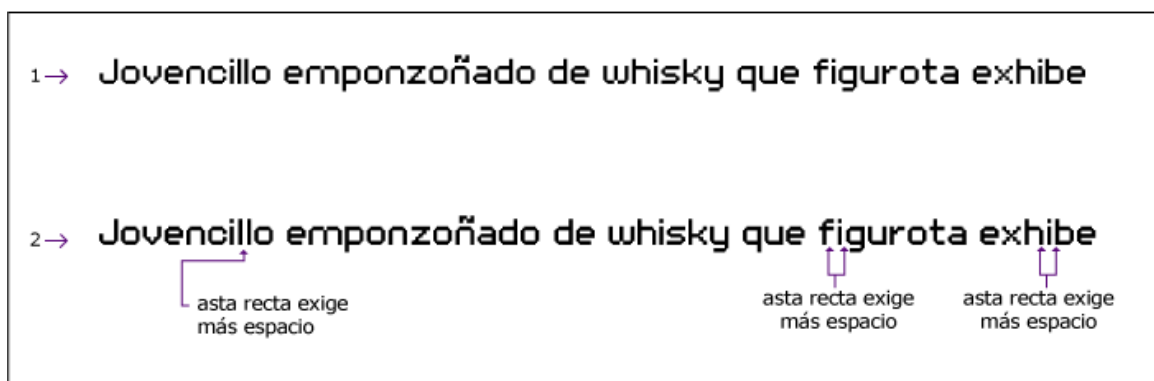


Figura 3.16. Titular 1 editado en la fuente tipográfica FFFBusiness.

TITULAR 2

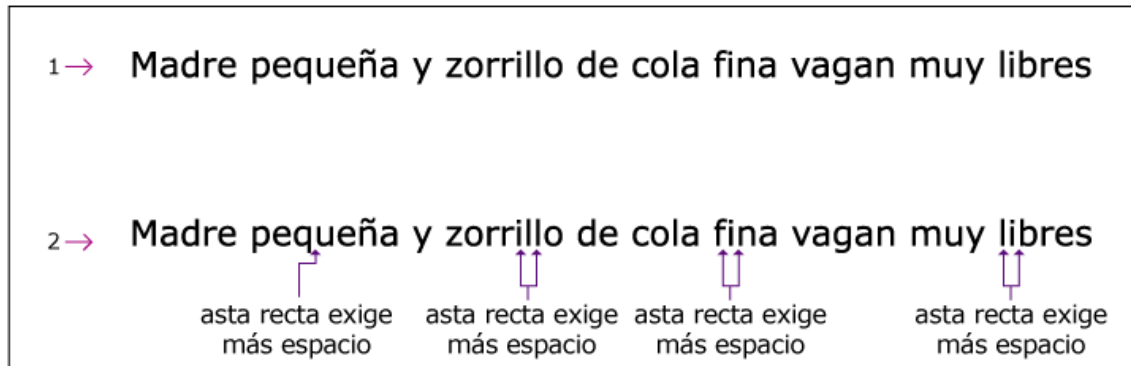


Figura 3.17. Titular 2 editado en la fuente tipográfica Verdana.

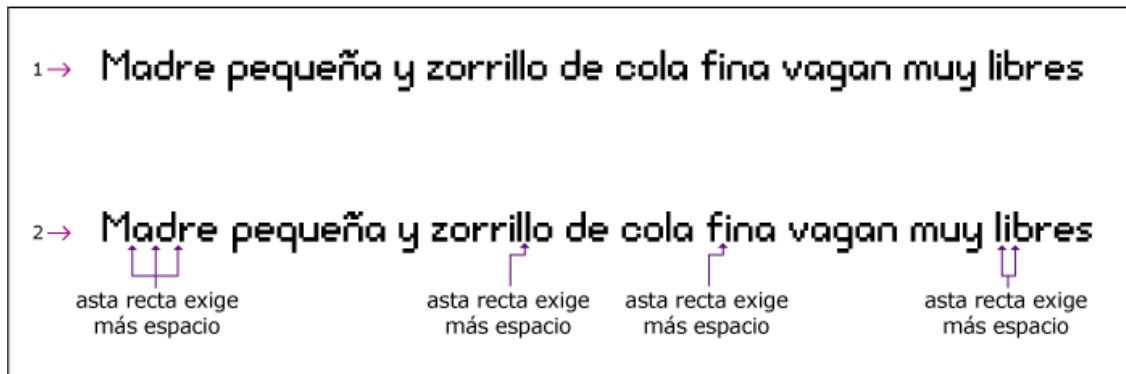


Figura 3.18. Titular 2 editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

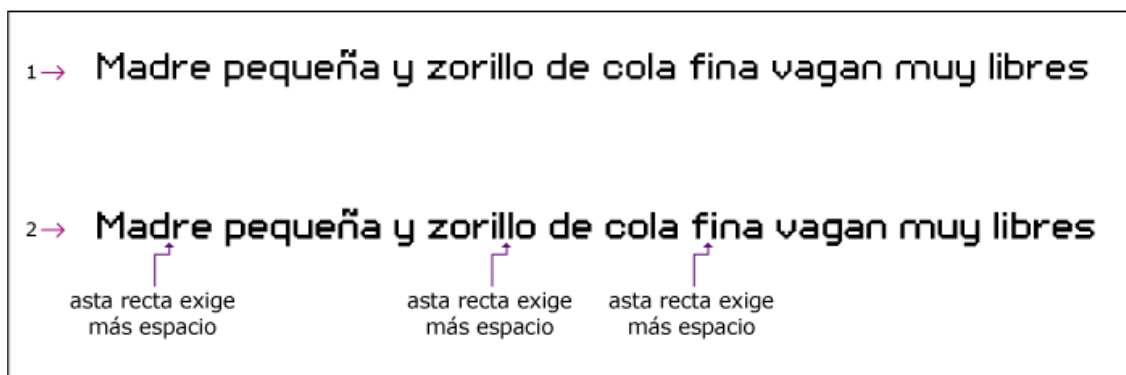


Figura 3.19. Titular 2 editado en la fuente tipográfica FFFBusiness.

TITULAR 3

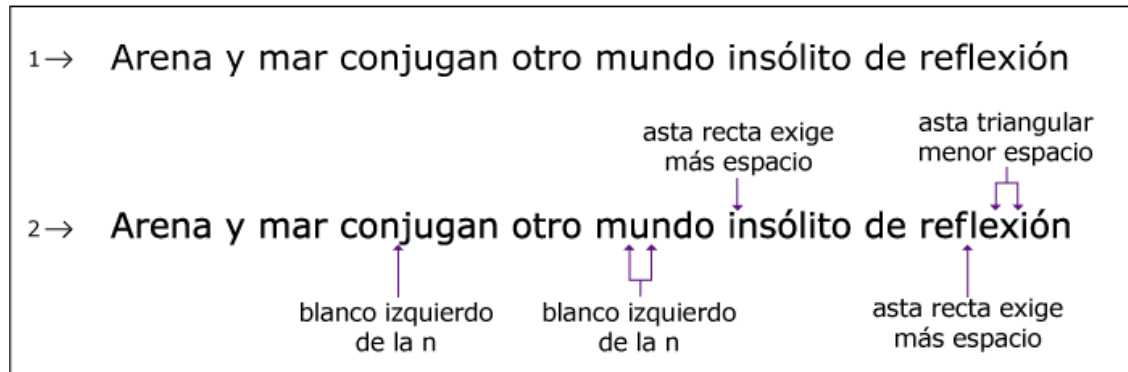


Figura 3.20. Titular 3 editado en la fuente tipográfica Verdana.

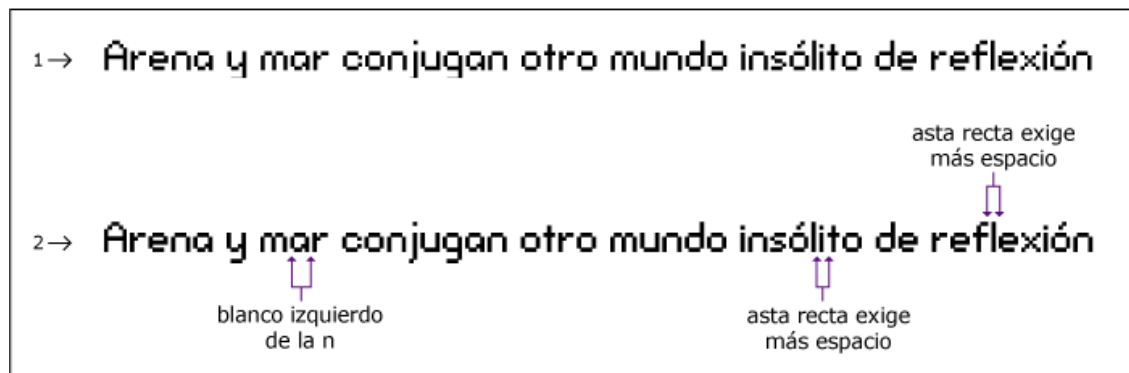


Figura 3.21. Titular 3 editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

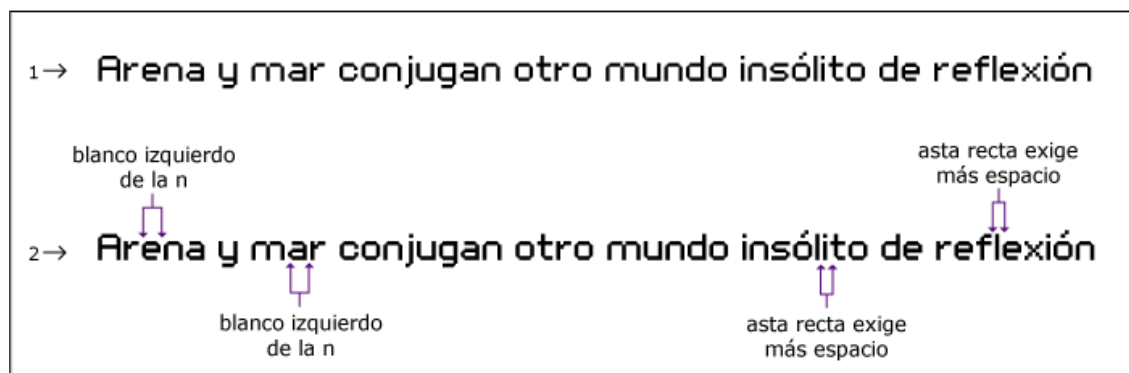


Figura 3.22. Titular 3 editado en la fuente tipográfica FFFBusiness.

TITULAR 4

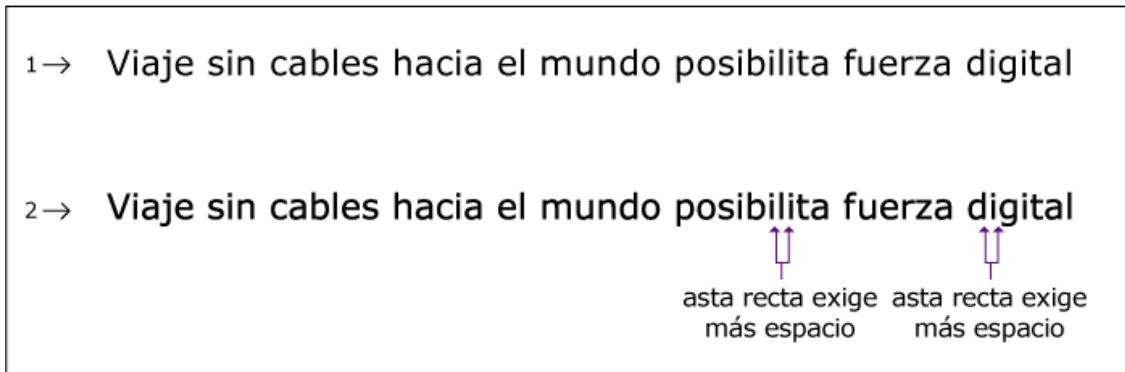


Figura 3.23. Titular 4 editado en la fuente tipográfica Verdana.

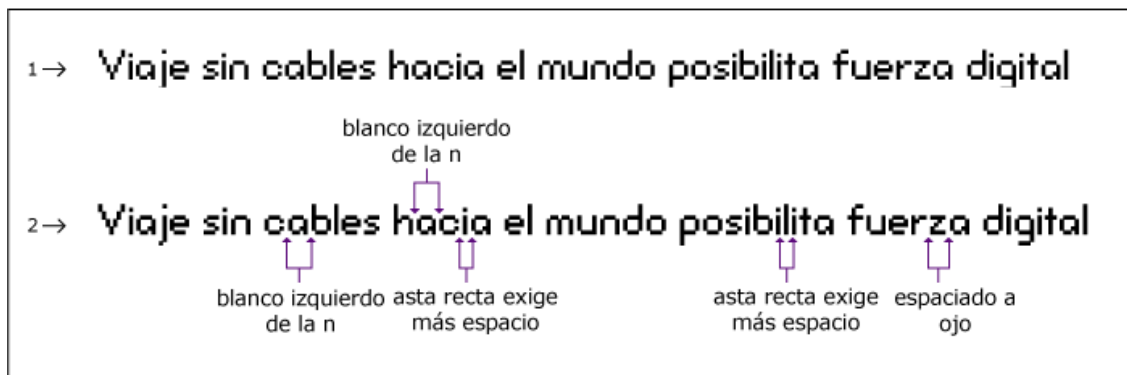


Figura 3.24. Titular 4 editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

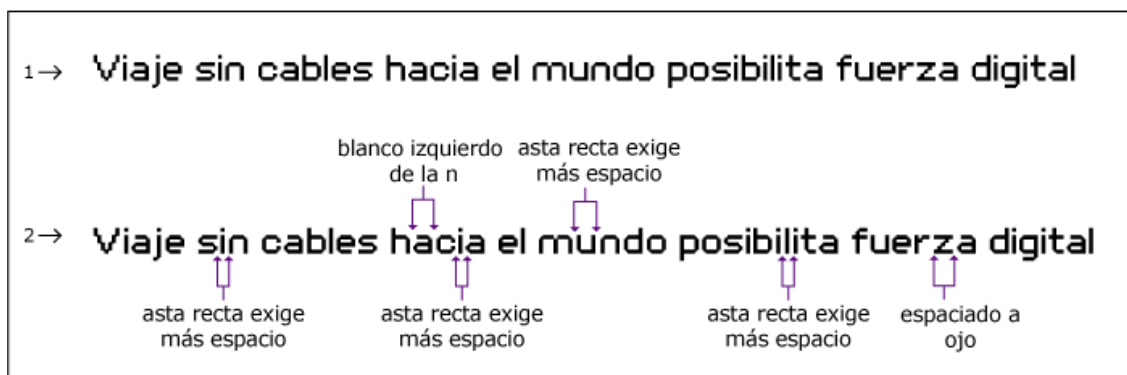


Figura 3.25. Titular 4 editado en la fuente tipográfica FFFBusiness.

TITULAR 5

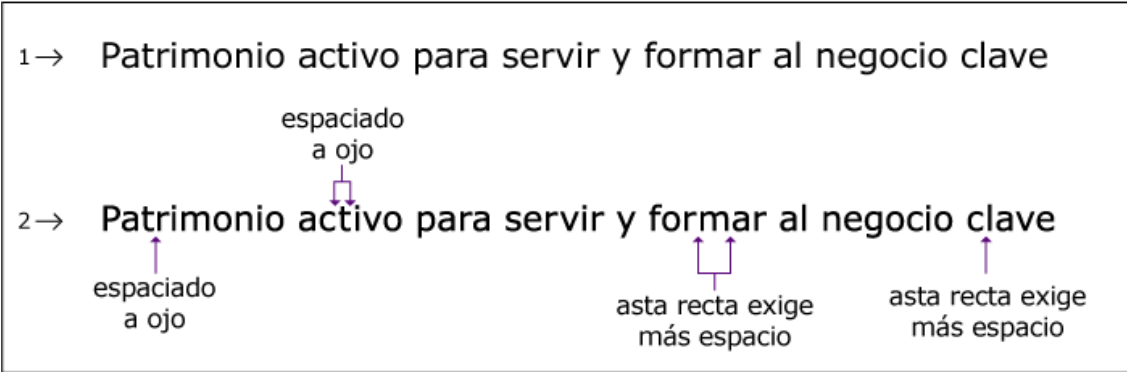


Figura 3.26. Titular 5 editado en la fuente tipográfica Verdana.

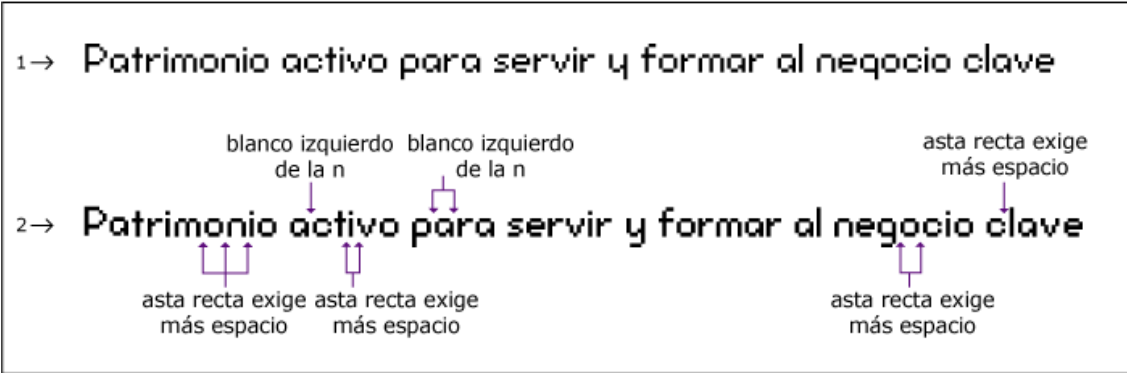


Figura 3.27. Titular 5 editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

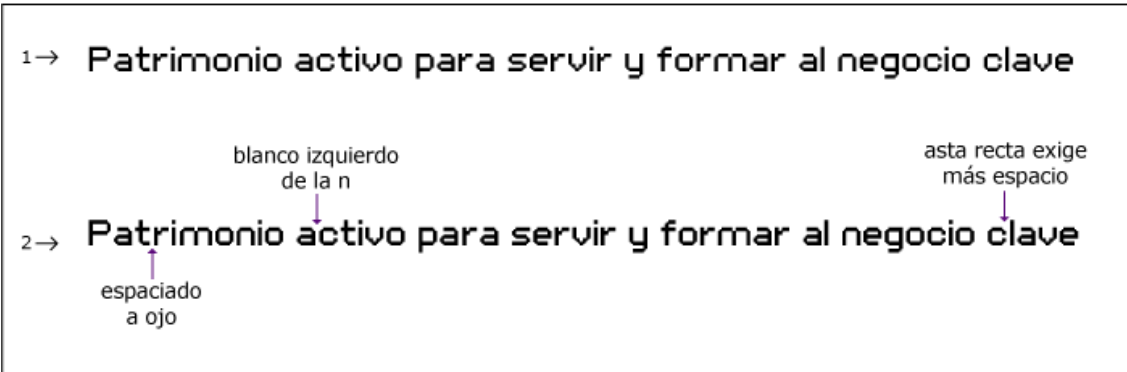


Figura 3.28. Titular 5 editado en la fuente tipográfica FFFBusiness.

TITULAR 6

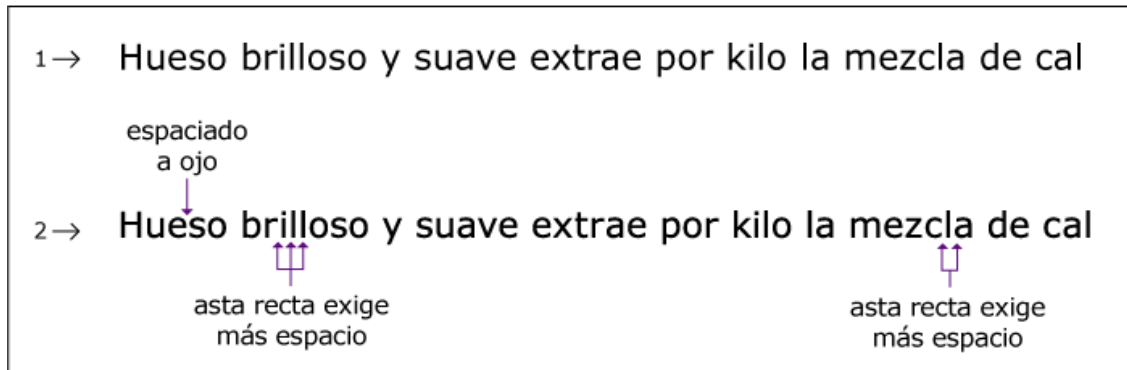


Figura 3.29. Titular 6 editado en la fuente tipográfica Verdana.

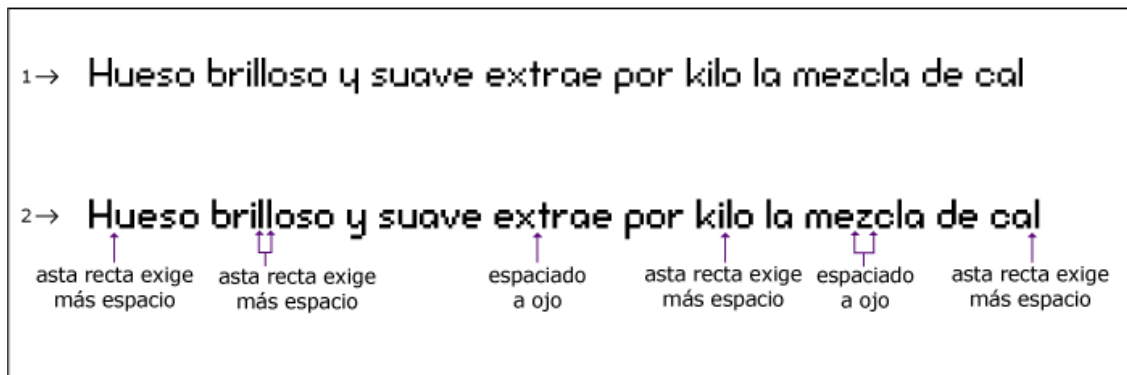


Figura 3.30. Titular 6 editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

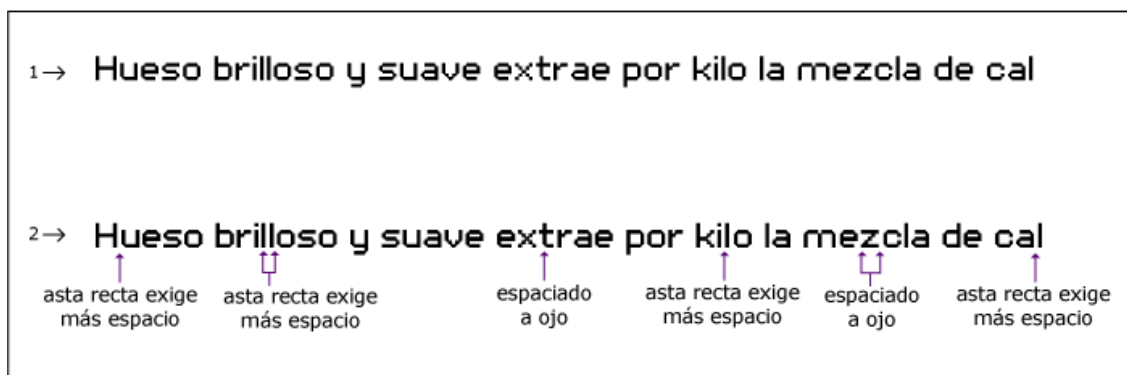


Figura 3.31. Titular 6 editado en la fuente tipográfica FFFBusiness.

La relación de color de fondo y color de la fuente tipográfica es un factor importante que permite la legibilidad un titular. El color posee tres propiedades, como la luminosidad, la saturación, la temperatura y el contraste. Para la presente investigación es el contraste la propiedad que tomó relevancia, ya que tiene relación directa con la vibración de colores en la pantalla de la computadora, la cual puede crear un contraste muy drástico entre la tipografía y el fondo.

Los contrastes fuertes de color crean vibraciones distractoras, y los contrastes sutiles crean fuentes difíciles de leer. Los fondos negros crean la mínima cantidad de vibración, pero para el medio impreso es a la inversa, las fuentes negras sobre papel blanco son la norma general (Woolman, et. al. 2001).

El diseño tipográfico depende del contraste entre distintos elementos y el contraste más elemental es el que se da entre el tipo y el fondo. Cada letra es una composición de trazos verticales, horizontales, diagonales y curvos en contraste; su contraforma se define mediante la letra y el espacio que la rodea.

Para crear un buen contraste entre el color de fondo y el color de la fuente tipográfica se eligieron colores complementarios¹³⁹ como el violeta y el amarillo. El primero fue asignado al fondo y el segundo a la tipografía; al utilizar una fuente en color claro con un fondo de pantalla más oscuro se crea la sensación que la fuente es ligeramente mayor y más llamativa que una fuente oscura en un fondo claro.

Ver la figura 3.32 en donde se muestra la rueda de colores aditivos que utiliza la pantalla de la computadora y en la cual se identifican estos dos colores como colores complementarios.

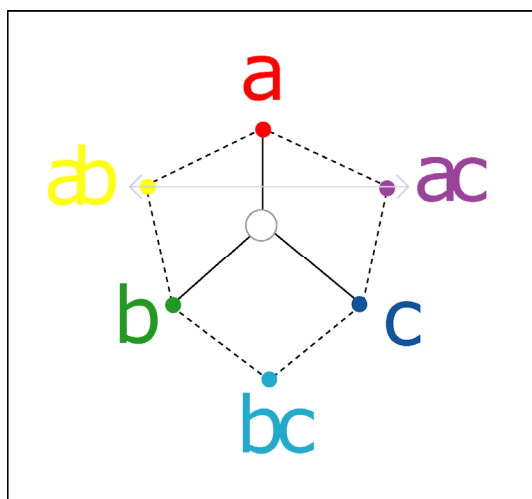


Figura 3.32. Rueda de colores aditivos en donde se observa como el violeta y amarillo son colores opuestos.

¹³⁹ Los colores complementarios son dos colores directamente opuestos en la rueda de color (Pring, 200:182)

Las figuras 3.33 y 3.34 muestran los valores asignados a estos colores en el sistema hexadecimal que utiliza Flash Mx.



Figura 3.33. Valor asignado en el sistema de color hexadecimal: #690169.



Figura 3.34. Valor asignado en el sistema de color hexadecimal: #FFFF00.

La resolución¹⁴⁰ de la pantalla con la que trabaja la plataforma PC es de 96 ppi. Entender la resolución de la pantalla ayuda a explicar porque el tamaño de la imagen en la pantalla difiere del tamaño de la imagen al ser impresa, no debe confundirse con la resolución de la imagen. Debido a que una imagen debe tener una resolución mayor que la de la pantalla en el cual se despliega, la imagen con una resolución más alta aparecerá más grande en pantalla que impresa. Los píxeles de una imagen se trasladan directamente a los píxeles del monitor; esto quiere decir, que cuando la resolución de una imagen es mayor que la resolución del monitor, la imagen aparece más grande en la pantalla que sus dimensiones especificadas para impresión (Solórzano, 2005:39).

Adicionalmente a la resolución de la pantalla es importante considerar la calibración de la pantalla de la computadora, por lo que se procedió a calibrar la pantalla utilizada para aplicar los instrumentos

¹⁴⁰ La resolución es la medida del grado de detalle espacial que un dispositivo es capaz de grabar o reproducir. Cuanto mayor la resolución mayor el grado de detalle. Se expresa en elementos por pulgada, para escáneres y monitores se expresa en ppi.

de medición con el programa de auto calibración con el que contaba la computadora, que es el Adobe Gamma.

El formato de la pantalla también se consideró como una constante para la aplicación de los instrumentos de medición. La pantalla de la computadora difiere bastante de una página impresa, ya que su tamaño es más pequeño que la mayoría de los libros o revistas abiertos. El formato concierne a la forma y tamaño de un trabajo, esto es el número de píxeles asignados a lo ancho y alto de la pantalla de una computadora y las computadoras del Colegio Partenón tiene designado un formato de pantalla de 1024 x 768 píxeles. Pero adicionalmente al formato de pantalla establecido en el sistema operativo, en Flash Mx también hay que determinar el tamaño de la película en este mismo formato y se puede seleccionar la forma en como se puede presentar la animación, en este caso se estableció la propiedad de que presentará la animación a pantalla completa y no en una ventana.

En el caso de la plataforma seleccionada para el desarrollo del experimento fue la PC, debido a que en el laboratorio de cómputo del Colegio Partenón cuentan con este tipo de equipo. Aunque la plataforma Macintosh presenta algunas ventajas su uso es mucho más especializado y está limitado a áreas del diseño y la comunicación.

El programa de animación seleccionado para desarrollar las tomas en movimiento de los titulares fue Flash Mx. Este programa genera películas compuestas por gráficos, texto, animación y aplicaciones útiles para páginas y sitios Web. Las imágenes y tipografías utilizadas en Flash Mx se componen de vectores¹⁴¹, aunque también puede contener videos, gráficos bitmap y sonidos. El uso de gráficos vectoriales permiten una rápida descarga y visualización en la pantalla de la computadora.¹⁴²

La selección de este software tiene su justificación en el hecho de permite la manipulación de la tipografía en forma manual y la considera como un objeto compuesto por vectores. Flash Mx permite desarrollar dos tipos de animación en una toma: la animación interpolada y la animación cuadro por cuadro¹⁴³. En este caso se elige la opción de animación interpolada de movimiento, en la que se crea un cuadro de inicio y un cuadro final y el programa crea automáticamente los cuadros intermedios¹⁴⁴.

¹⁴¹ Un gráfico vectorial se compone de líneas y curvas definidas por ecuaciones matemáticas llamados vectores. Un vector describe una imagen o tipografía de acuerdo a sus características geométricas. Disponible en: <C:/Archivos%20de%20programa/Adobe/Adobe%20Illustrator%20CS/Support%20Files/Help/help.html>

¹⁴² [En línea]. Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en: <http://www.macromedia.com/flashmx/help/flash/contexthelp.htm>

¹⁴³ Ver capítulo II, página 86 en donde se explican las características de la animación interpolada y la animación cuadro por cuadro.

¹⁴⁴ [En línea]. Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en: <http://www.macromedia.com/flashmx/help/flash/contexthelp.htm>

La figura 3.35 ejemplifica cómo Flash Mx crea la animación interpolada de movimiento.

Animación interpolada de movimiento

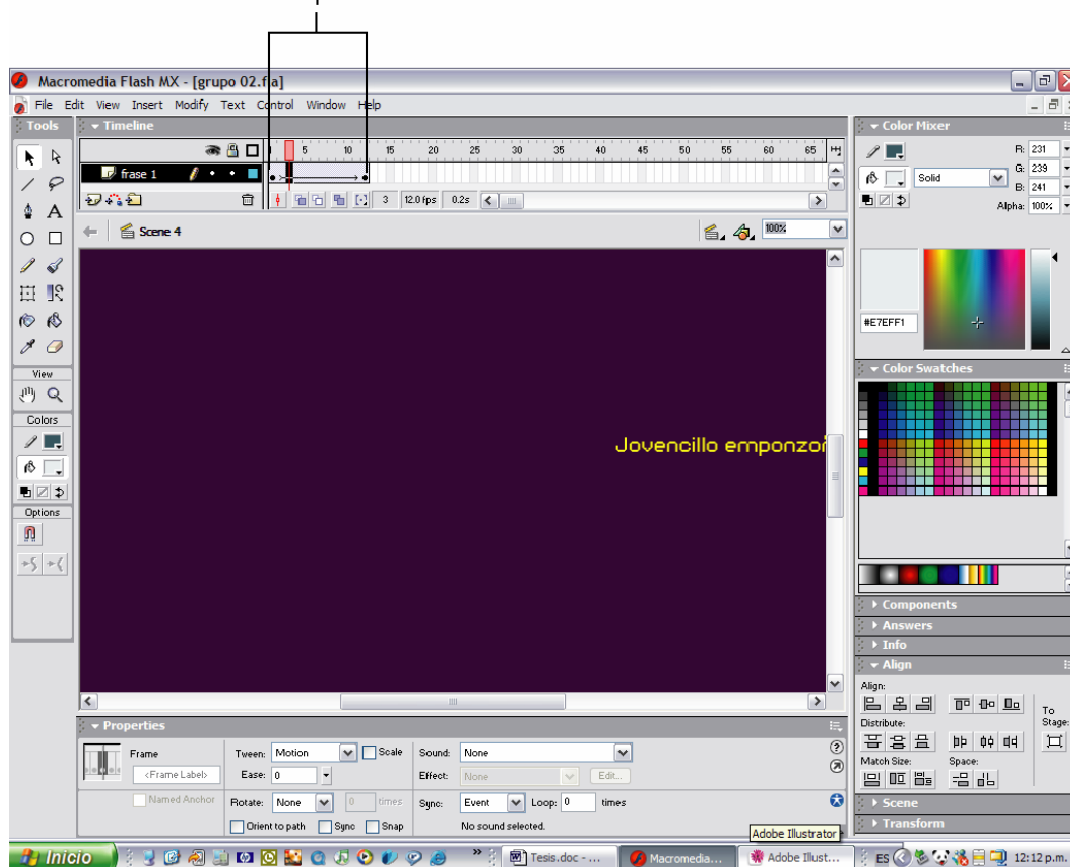


Figura 3.35. Animación interpolada de movimiento del titular realizada en el programa Flash Mx.

Selección de la muestra

Una vez establecido el modelo del experimento para la primera etapa del diseño del experimento se procedió a la selección de la muestra¹⁴⁵, la cual se realizó con los alumnos inscritos al cuarto, quinto y sexto grado de preparatoria del ciclo escolar 2004-2005 y la muestra se estableció como

¹⁴⁵ La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población (Sampieri, et. al. 1998:207. En caso de la presente investigación la población son los estudiantes inscritos al nivel Bachillerato del Colegio Partenón.

muestra probabilística¹⁴⁶. Cada grado se conformaba por 3 subgrupos por lo que se estableció como muestra probabilística estratificada¹⁴⁷.

Como los titulares se editaron en tres fuentes tipográficas se planteó dividir a la población en tres universos de estudio y como cada titular se expuso a seis tomas en movimiento y seis diferentes tiempos de duración, a su vez cada universo se dividió en 3 estratos.

Para asignar cada grado a un universo se planteó que existiera una equivalencia inicial y ésta se obtuvo por medio de la asignación aleatoria de los tres grados de preparatoria a los universos. Posteriormente también de forma aleatoria se asignaron los subgrupos de cada grado a los estratos, ver figura 3.36.

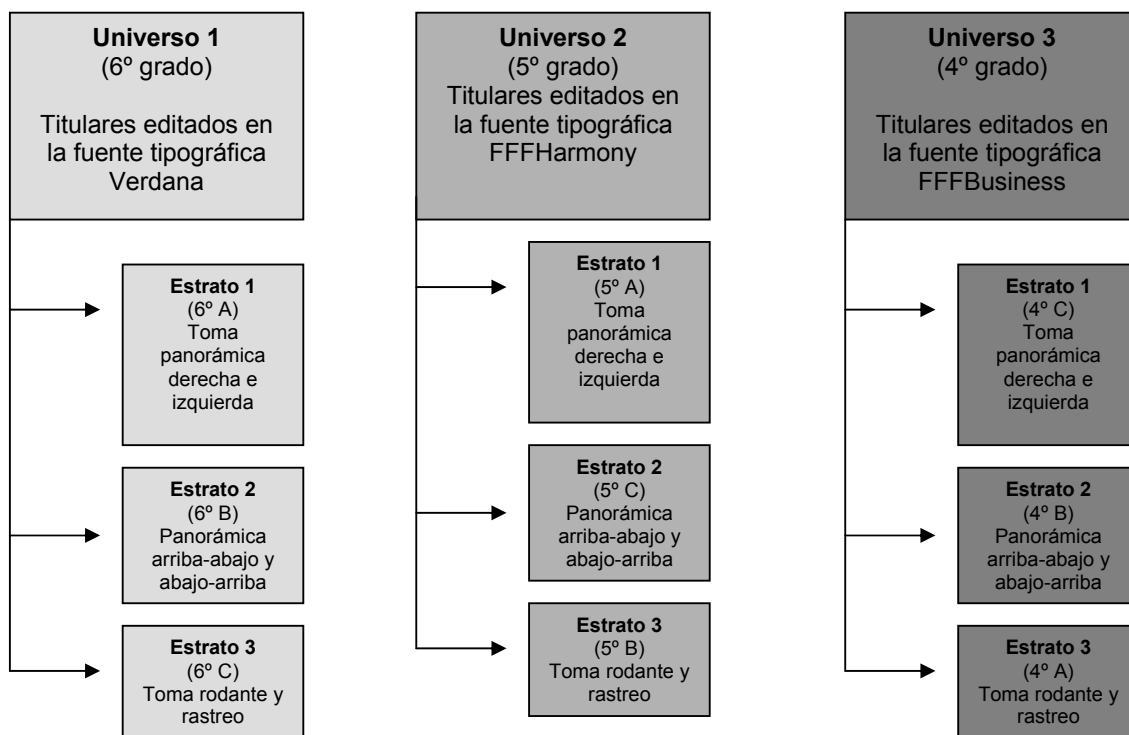


Figura 3.36. Asignación del cuarto, quinto y sexto grado de preparatoria a los universos y asignación de los subgrupos de cada grado a los estratos.

¹⁴⁶ La muestra probabilística se caracteriza por que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos. Esto se obtiene definiendo las características de la población, el tamaño de la muestra y a través de una selección aleatoria de las unidades de análisis (Sampieri, et. al. 1998:207).

¹⁴⁷ La muestra probabilística estratificada se caracteriza porque se establecen categorías que se presentan en la población, es así como se subdivide al universo en estratos y se selecciona una muestra para cada segmento (Sampieri, et. al. 1998). En el Colegio Partenón cada grado de preparatoria cuenta con 4 grupos, los que se nombrarán como estratos.

Para realizar la asignación de los participantes a los universos se procedió de la siguiente forma:

1. Se asignó un representante de cada grado.
2. Cada representante sacó un trozo de papel que estaba marcado con un número, el cual correspondía al universo que se le asignó.
3. Una vez asignados los universos, se procedió a la asignación de los subgrupos de cada grado a un estrato.
4. Cada representante sacó un trozo de papel que estaba marcado con un número, el cual correspondía al estrato que se le asignó.

Una vez asignados los universos y estratos se procedió a calcular el tamaño de la muestra de cada uno de los universos. Como se conocía el total de la población y se deseaba saber cuántos del total se tenían que estudiar se aplicó la siguiente fórmula¹⁴⁸:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

En donde:

N = tamaño de la población¹⁴⁹

Z^2 = 1.962 (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05), este valor maximiza la muestra

q = 1 – p (en este caso 1 - 0.05 = 0.95)

d = precisión (en este caso deseamos un 3%)

Para el 4º grado de preparatorio el tamaño de la muestra requerida fue de **82** alumnos.

$$n = \frac{139 \times 1.962^2 \times 0.05 \times 0.95}{(0.03)^2 (139 - 1) + 1.962^2 \times 0.05 \times 0.95} = \frac{139 \times 3.85 \times 0.05 \times 0.95}{(0.0009)(138) + 3.85 \times 0.05 \times 0.95} = 82$$

Para el 5º grado de preparatorio el tamaño de la muestra requerida fue de **69** alumnos.

¹⁴⁸ [En línea]. Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en:
<http://www.fisterra.com/material/investiga/8muestras/8muestras.htm>

¹⁴⁹ El tamaño de la población para el sexto grado es de 165, para el quinto grado es 105 y para el cuarto grado es de 139 alumnos inscritos.

$$n = \frac{105 \times 1.962^2 \times 0.05 \times 0.95}{(0.03)^2 (105 - 1) + 1.962^2 \times 0.05 \times 0.95} = \frac{105 \times 3.85 \times 0.05 \times 0.95}{(0.0009)(104) + 3.85 \times 0.05 \times 0.95} = 69$$

Para el 6° grado de preparatorio el tamaño de la muestra requerida fue de **91** alumnos.

$$n = \frac{165 \times 1.962^2 \times 0.05 \times 0.95}{(0.03)^2 (165 - 1) + 1.962^2 \times 0.05 \times 0.95} = \frac{165 \times 3.85 \times 0.05 \times 0.95}{(0.0009)(164) + 3.85 \times 0.05 \times 0.95} = 91$$

Una vez calculado el tamaño de la muestra probabilística de cada universo se procedió a calcular el tamaño de la muestra por estratos para lo cual se utiliza la siguiente fórmula:

$$Nh \times fh = nh, \text{ en donde para calcular } fh \text{ se utiliza la formula } fh = \frac{n}{N} \text{ (Sampieri, et. al. 1998:212)}$$

Para el 4° grado de preparatoria el tamaño de la muestra probabilística estratificada quedó de la siguiente forma:

- El grupo 4 "A" se conformaba por 40 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **24** alumnos.

$$fh = \frac{82}{139} = 0.589$$

$$nh = Nh \times fh = (40)(0.589) = 24$$

- El grupo 4 "B" se conformaba por 40 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **24** alumnos.

$$fh = \frac{82}{139} = 0.589$$

$$nh = Nh \times fh = (40)(0.589) = 24$$

- El grupo 4 "C" se conformaba por 19 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **11** alumnos.

$$fh = \frac{82}{139} = 0.589$$

$$nh = Nh \times fh = (19)(0.589) = 11$$

Para el 5° grado de preparatoria el tamaño de la muestra probabilística estratificada quedó de la siguiente forma:

- El grupo 5 “A” se conformaba por 29 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **19** alumnos.

$$fh = \frac{69}{105} = 0.657$$

$$nh = Nh \times fh = (29)(0.657) = 19$$

- El grupo 5 “B” se conformaba por 23 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **15** alumnos.

$$fh = \frac{69}{105} = 0.657$$

$$nh = Nh \times fh = (23)(0.657) = 15$$

- El grupo 5 “C” se conformaba por 24 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **16** alumnos.

$$fh = \frac{69}{105} = 0.657$$

$$nh = Nh \times fh = (24)(0.657) = 16$$

Para el 6° grado de preparatoria el tamaño de la muestra probabilística estratificada quedó de la siguiente forma:

- El grupo 6 “A” se conformaba por 34 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **19** alumnos.

$$fh = \frac{91}{165} = 0.551$$

$$nh = Nh \times fh = (34)(0.551) = 19$$

- El grupo 6 “B” se conformaba por 36 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **20** alumnos.

$$fh = \frac{91}{165} = 0.551$$

$$nh = Nh \times fh = (36)(0.551) = 20$$

- El grupo 6 “C” se conformaba por 34 alumnos por lo que la muestra probabilística estratificada requerida fue de **19** alumnos.

$$fh = \frac{91}{165} = 0.551$$

$$nh = Nh \times fh = (34)(0.551) = 19$$

Diseño de los instrumentos de medición

Una vez establecidos el modelo del experimento y la selección de la muestra, se procedió a diseñar una matriz en la que se pudiera aplicar la medición de los aciertos en la legibilidad de los titulares.

En primer lugar para desarrollar la matriz se le asignó a cada titular un número, ver tabla 2.

Titulares
T ₁ <i>Jovencillo emponzoñado de whisky que figurita exhibe.</i>
T ₂ <i>Madre y zorrillo pequeño de cola fina vagan bien libres.</i>
T ₃ <i>Arena y mar conjugan otro mundo insólito de reflexión.</i>
T ₄ <i>Patrimonio activo para servir y formar al negocio clave.</i>
T ₅ <i>Viaje sin cables hacia el mundo posibilita fuerza digital.</i>
T ₆ <i>Hueso brillante y suave extrae por kilo la mezcla de cal.</i>

Tabla 2. Numeración y nomenclatura asignada a cada titular.

Una vez asignado el número al titular se procedió a relacionar las variables independientes con la dependiente, para poder medir el porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra, y finalmente analizar los datos obtenidos. Ver tabla 3.

La matriz muestra los seis tipo de tomas, el orden de presentación de los titulares para cada toma, el tiempo de duración de la toma y el área donde se anotaron los porcentajes obtenidos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra en el que se editaron.

Tipo de toma en movimiento	Orden de presentación del titular	Tiempo de duración	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra		
			Verdana	FFHarmony	FFBusiness
P. Derecha	T ₁	1 s			
	T ₂	2 s			
	T ₃	3 s			
	T ₄	4 s			
	T ₅	5 s			
	T ₆	6 s			
P. Izquierda	T ₆	1 s			
	T ₅	2 s			
	T ₄	3 s			
	T ₃	4 s			
	T ₂	5 s			
	T ₁	6 s			
P. Arriba-abajo	T ₁	1 s			
	T ₂	2 s			
	T ₃	3 s			
	T ₄	4 s			
	T ₅	5 s			
	T ₆	6 s			
P. Abajo-arriba	T ₆	1 s			
	T ₅	2 s			
	T ₄	3 s			
	T ₃	4 s			
	T ₂	5 s			
	T ₁	6 s			
Rodante	T ₁	1 s			
	T ₂	2 s			
	T ₃	3 s			
	T ₄	4 s			
	T ₅	5 s			
	T ₆	6 s			
Rastreo	T ₆	1 s			
	T ₅	2 s			
	T ₄	3 s			
	T ₃	4 s			
	T ₂	5 s			
	T ₁	6 s			

Tabla 3. La matriz muestra los seis tipos de tomas, el orden de presentación de los titulares para cada toma, el tiempo de duración de la toma y el porcentaje obtenido en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra en el que se editaron.

3.6.4. Segunda etapa del diseño del experimento

Después de la aplicación de los instrumentos de medición diseñados para la primera etapa del diseño del experimento, el Mtro. Luis Carlos Herrera, asesor de la tesis, observó algunos aspectos y variables que no se tuvieron consideradas, y que influían en los resultados obtenidos. Por lo que se planteó una segunda etapa del diseño del experimento en la que se hicieron ajustes a la técnica de medición, al modelo del experimento, a la selección de la muestra, al diseño de los instrumentos de medición y al diseño de los cuadernillos, para obtener datos más confiables.

Modelo del experimento

Para evitar la fatiga visual y mental de los participantes, en esta segunda etapa del diseño del experimento, el modelo del experimento sufrió algunos ajustes. En esta etapa sólo se tomaron las tomas en movimiento que mejores resultados de legibilidad obtuvieron en la primera etapa, quedando así: la panorámica derecha, panorámica abajo-arriba y rodante. Aunque la toma de rastreo obtuvo mejores resultados que la toma rodante, se eliminó debido a que el titular realmente permanece estático, es la cámara la que experimenta el movimiento al desplazarse paralelamente al titular. En cuanto al tiempo de duración de las tomas se observó que aquellas con 1 segundo de duración no eran legibles, por lo que se eliminó. Por lo que el modelo del experimento quedó de la siguiente forma, ver figura 3.37.

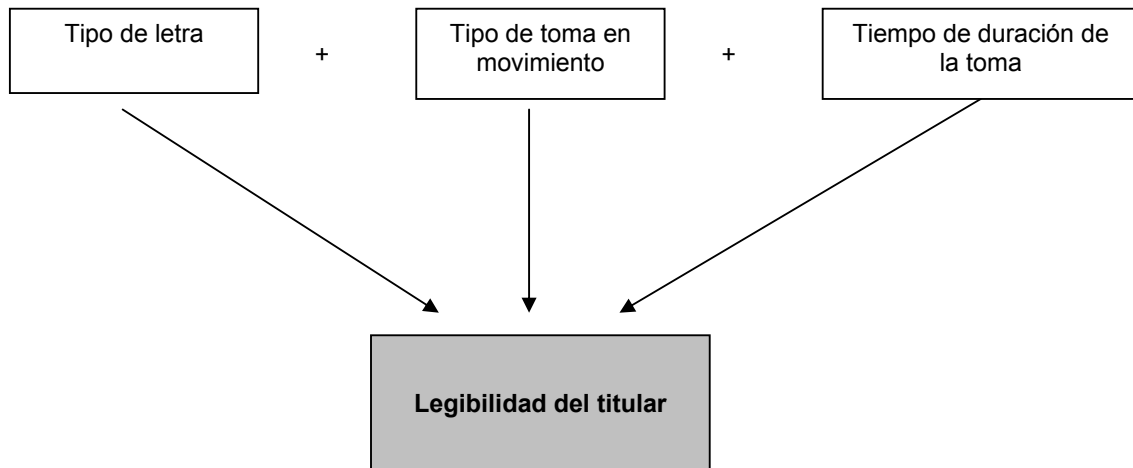
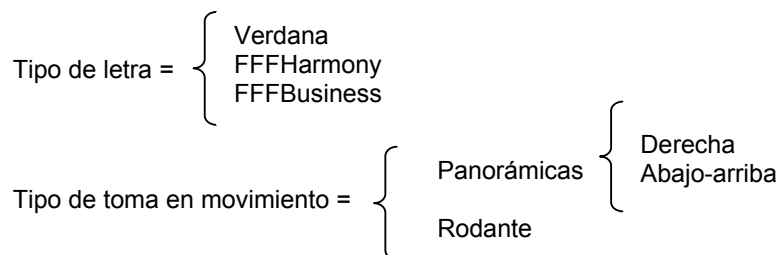


Figura 3.37. Modelo del experimento.

En donde las variables independientes son:



Tiempo de duración de la toma = 2, 3, 4, 5 y 6 segundos.

Para los elementos que se determinaron como constantes también se realizaron ajustes como: en la creación de los titulares y en la longitud de la línea. Permanecieron sin cambios: el tamaño para las tres fuentes tipográficas en las que se editaron los titulares, la relación de color de fondo y color de la fuente tipográfica, la resolución de la pantalla, el formato de la pantalla de trabajo, la plataforma de trabajo y el programa en el que se animaron los titulares.

El titular 1, “Jovencillo emponzoñado de whisky que figurota exhibe”, presentó un problema de legibilidad. Esta dificultad por reconocer las palabras que conformaron el titular radicó en que las palabras que lo componían no forman parte del vocabulario que utilizan de los participantes. Aunque la justificación de haber incluido este titular en el experimento se basó en la sugerencia emitida por Walter Tracy en *Letters of credit Gordon Fraser*, quien establece que al componer un titular que contenga la mayoría de las letras del alfabeto se puede conocer si el espaciado de los caracteres diseñados en una fuente tipográfica es correcto, y por lo tanto, se logra con éxito su legibilidad (Baines, et al. 2002). Sin embargo, este titular presentó los resultados más pobres y quizá el fenómeno se explica a partir de lo que establece Richaudeau (Costa, 2003), cuando establece que la legibilidad de un titular requiere de una redacción inteligible y bien comprensible.

En la primera etapa la longitud de la línea de algunos titulares variaba, algunos contenían más palabras que otros. Se optó por establecer un ancho de línea de 8 palabras, esto tomando como referencia el trabajo de investigación realizado por el Mtro. Luis Carlos Herrera, en el que concluye que el ancho de línea conformado por 8 palabras es el que requiere de menor tiempo de lectura y presenta menos errores (Herrera, 1992). Una vez corregido la longitud de la línea de los titulares quedaron de la siguiente forma:

- 1.- *Arena y mar conjugan otro mundo de reflexión*
- 2.- *Madre y zorrillo pequeño de colas finas vagan*
- 3.- *Patrimonio activo para servir y formar al negocio*

4.- *Viaje sin cable hacia el mundo posibilita fuerza*

5.- *Hueso poroso extrae por kilo la mezcla caliza*

Un aspecto importante era evitar la memorización de los titulares y para ello se optó por cambiar el orden de las palabras que componían los titulares anteriormente citados, obteniendo así un total de 45 titulares. Ver las tablas 4, 5 y 6, en donde se presentan los titulares utilizados para los diferentes tipos de letras y las tomas en movimiento.

Tipo de letra	Tipo de toma en movimiento	Titular
Verdana	Derecha	T ₁ <i>Colas de madre y zorrillo pequeño finas vagan</i>
		T ₂ <i>Por kilo extrae hueso poroso la mezcla caliza</i>
		T ₃ <i>Reflexión de arena y mar conjugan otro mundo</i>
		T ₄ <i>Hacia viaje sin cable el mundo posibilita fuerza</i>
		T ₅ <i>Al servir y formar patrimonio activo para negocio</i>
	Abajo-arriba	T ₆ <i>Kilo poroso extrae por hueso la mezcla caliza</i>
		T ₇ <i>Conjugan arena y mar otro mundo de reflexión</i>
		T ₈ <i>Cable sin viaje hacia el mundo posibilita fuerza</i>
		T ₉ <i>Activo negocio para servir y formar al patrimonio</i>
		T ₁₀ <i>Pequeño zorrillo y madre de colas finas vagan</i>
	Rodante	T ₁₁ <i>Otro mundo de reflexión conjugan arena y mar</i>
		T ₁₂ <i>El mundo sin viaje hacia cable posibilita fuerza</i>
		T ₁₃ <i>Para servir y formar negocio al patrimonio activo</i>
		T ₁₄ <i>Vagan pequeño zorrillo y madre de colas finas</i>
		T ₁₅ <i>La mezcla caliza por kilo extrae hueso poroso</i>

Tabla 4. Titulares editados en la fuente tipográfica Verdana y expuestos a las tres tomas en movimiento.

Tipo de letra	Tipo de toma en movimiento	Titular
FFFHarmony	Derecha	T ₁₆ <i>Patrimonio para servir activo al negocio y formar</i>
		T ₁₇ <i>El mundo posibilita viaje sin cable hacia fuerza</i>
		T ₁₈ <i>Reflexión de arena y mar conjugan otro mundo</i>
		T ₁₉ <i>La mezcla hueso poroso extrae por kilo caliza</i>
		T ₂₀ <i>Pequeño zorrillo y madre de colas finas vagan</i>
	Abajo-arriba	T ₂₁ <i>Cable sin viaje hacia el mundo posibilita fuerza</i>
		T ₂₂ <i>Conjugan arena y mar otro mundo de reflexión</i>
		T ₂₃ <i>Kilo poroso extrae por hueso la mezcla caliza</i>
		T ₂₄ <i>Pequeño zorrillo y madre de colas finas vagan</i>
		T ₂₅ <i>Activo negocio para servir y formar al patrimonio</i>
	Rodante	T ₂₆ <i>Otro mundo de reflexión conjugan arena y mar</i>
		T ₂₇ <i>La mezcla caliza por kilo extrae hueso poroso</i>
		T ₂₈ <i>Vagan pequeño zorrillo y madre de colas finas</i>
		T ₂₉ <i>Para servir y formar negocio al patrimonio activo</i>
		T ₃₀ <i>El mundo sin viaje hacia cable posibilita fuerza</i>

Tabla 5. Titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony y expuestos a las tres tomas en movimiento.

Tipo de letra	Tipo de toma en movimiento	Titular
FFFBusiness	Derecha	T ₃₁ <i>Arena y mar conjugan otro mundo de reflexión</i>
		T ₃₂ <i>Madre y zorrillo pequeño de colas finas vagan</i>
		T ₃₃ <i>Patrimonio activo para servir y formar al negocio</i>
		T ₃₄ <i>Viaje sin cable hacia el mundo posibilita fuerza</i>
		T ₃₅ <i>Hueso poroso extrae por kilo la mezcla caliza</i>
	Abajo-arriba	T ₃₆ <i>Pequeño zorrillo y madre de colas finas vagan</i>
		T ₃₇ <i>Activo negocio para servir y formar al patrimonio</i>
		T ₃₈ <i>Cable sin viaje hacia el mundo posibilita fuerza</i>
		T ₃₉ <i>Kilo poroso extrae por hueso la mezcla caliza</i>
		T ₄₀ <i>Conjugan arena y mar otro mundo de reflexión</i>
	Rodante	T ₄₁ <i>Para servir y formar negocio al patrimonio activo</i>
		T ₄₂ <i>El mundo sin viaje hacia cable posibilita fuerza</i>
		T ₄₃ <i>La mezcla caliza por kilo extrae hueso poroso</i>
		T ₄₄ <i>Otro mundo de reflexión conjugan arena y mar</i>
		T ₄₅ <i>Vagan pequeño zorrillo y madre de colas finas</i>

Tabla 6. Titulares editados en la fuente tipográfica FFBusiness y expuestos a las tres tomas en movimiento.

Selección de la muestra

En la primera etapa del experimento los tres universos y sus estratos no leyeron todos los titulares editados en las tres fuentes tipográficas, tampoco todas las tomas en movimiento. Lo correcto era que todos los participantes leyeran todos los titulares editados en las tres fuentes tipográficas y todas las tomas en movimiento. Por lo que para la segunda etapa el muestreo se estableció como probabilístico por racimos¹⁵⁰, ya no se requirió dividir a la población en estratos, se utilizó un solo universo.

Los participantes, seleccionados de forma aleatoria, leyeron todos los titulares editados en las tres fuentes tipográficas y expuestos a las tres tomas en movimiento y a todos los diferentes tiempos de duración.

Para esta segunda etapa del experimento se seleccionaron los alumnos inscritos al 4º del ciclo escolar 2005-2006, ya que los integrantes de este grupo no habían participado en la primera etapa del experimento, así que no tenían ninguna predisposición a la aplicación de los instrumentos de medición.

Como se conocía el total de la población y se deseaba saber cuántos del total se tenían que estudiar se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

En donde:

N = tamaño de la población¹⁵¹

Z^2 = 1.962 (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05), este valor maximiza la muestra

q = 1 – p (en este caso 1 - 0.05 = 0.95)

d = precisión (en este caso deseamos un 3%)

¹⁵⁰ Se recurre al muestreo por racimos cuando el investigador se ve limitado por recursos financieros, tiempo, distancias geográficas o por la combinación de éstos y otros obstáculos. Se reducen costos, tiempo y energía al considerar que muchas veces las unidades de análisis se encuentran encapsuladas o encerradas en determinados lugares físico o geográficos a los que se les domina racimos (Sampieri, et. al. 1998:213). La unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos, para la presente investigación las unidades de análisis son adolescentes y la unidad muestral se refiere al racimo a través del cual se logra el acceso a la unidad de análisis en este caso son los alumnos inscritos al nivel bachillerato del Colegio Partenón.

¹⁵¹ El tamaño de la población para el cuarto grado es de 75 alumnos inscritos.

El 4º grado de preparatoria se conformaba de una población de 75 alumnos inscritos, por lo que el tamaño de la muestra requerida fue de **55** alumnos.

$$n = \frac{75 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{(0.03)^2 (75-1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95} = \frac{75 \times 3.85 \times 0.05 \times 0.95}{(0.0009)(74) + 3.85 \times 0.05 \times 0.95} = 55$$

Diseño de los instrumentos de medición

Una vez creados los 45 titulares se procedió a relacionar las variables independientes con la dependiente, para poder medir el porcentaje de legibilidad y el promedio de palabras legibles de los titulares de acuerdo al tipo de letra, a la toma en movimiento y al tiempo de duración. Ver tabla 7.

Tipo de toma en movimiento	Tiempo de duración	Titular editado en:			Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra		
		V	H	B	Verdana	FFHarmony	FFBusiness
Derecha	2 s	T ₁	T ₁₆	T ₃₁			
	3 s	T ₂	T ₁₇	T ₃₂			
	4 s	T ₃	T ₁₈	T ₃₃			
	5 s	T ₄	T ₁₉	T ₃₄			
	6 s	T ₅	T ₂₀	T ₃₅			
Abajo-arriba	2 s	T ₆	T ₂₁	T ₃₆			
	3 s	T ₇	T ₂₂	T ₃₇			
	4 s	T ₈	T ₂₃	T ₃₈			
	5 s	T ₉	T ₂₄	T ₃₉			
	6 s	T ₁₀	T ₂₅	T ₄₀			
Rodante	2 s	T ₁₁	T ₂₆	T ₄₁			
	3 s	T ₁₂	T ₂₇	T ₄₂			
	4 s	T ₁₃	T ₂₈	T ₄₃			
	5 s	T ₁₄	T ₂₉	T ₄₄			
	6 s	T ₁₅	T ₃₀	T ₄₅			

Tabla 7. La matriz muestra los tres tipos de tomas, el orden de presentación de los titulares para cada toma, el tiempo de duración de la toma y el porcentaje obtenido en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra en el que se editaron.

Los participantes procedieron a leer primero los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana, expuestos a las tres tomas en movimiento y en los distintos tiempo de duración de cada toma; en seguida se les presentaron los titulares editados en la FFHarmony y finalmente los titulares editados en la FFBusiness.

Capítulo IV

**Primera etapa de aplicación del diseño
del experimento: pruebas piloto**

El objetivo de la presente investigación es validar si la fuente tipográfica FFFBusiness, que ha sido diseñada para utilizarse en Flash Mx, tiene mejor legibilidad que fuentes tipográficas como la FFFHarmony y Verdana.

Como se mencionó en el capítulo III la aplicación del diseño del experimento se dividió en dos etapas, en el presente capítulo se analizan los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición diseñados en la primera etapa.

4.1. Pruebas piloto aplicadas a los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana.

El universo de estudio 1 se conformó por los alumnos inscritos al sexto grado de preparatoria, el cual estaba conformado por 3 estratos, ver la tabla 8.

Universo de estudio 1 (Titulares editados en la Verdana)

Población por estratos	Muestra probabilística estratificada	Sexo		Tipo de toma en movimiento que leyeron	Orden de presentación del titular
		F	M		
Estrato 1	19	8	11	<i>Panorámica derecha</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Panorámica izquierda</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁
Estrato 2	20	11	9	<i>Panorámica arriba-abajo</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Panorámica abajo-arriba</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁
Estrato 3	19	10	9	<i>Rodante</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Rastreo</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁

Tabla 8. Instrumentos de medición asignados a la población por estratos del universo de estudio 1.

La tabla 9 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 1, en el que los titulares fueron expuestos a las tomas panorámicas: derecha e izquierda. Se puede observar como al incrementar el tiempo de duración de la toma panorámica derecha, los titulares pudieron leerse con mayor facilidad. Al titular 1 se le asignó 1 segundo de duración y su legibilidad fue fallida; en contraste con el titular 6, al cual se le asignó 6 segundos y la legibilidad fue del 100%. En el caso de los titulares expuestos a la toma panorámica izquierda la legibilidad fue fallida; aún con 6 segundos de duración de la toma, el titular 6 tan sólo logró una

legibilidad del 5.26%. Si se compara con los resultados obtenidos en la aplicación de la toma panorámica derecha, se puede concluir que entre estas dos tomas, es la primera la que permite una mejor legibilidad de los titulares; la panorámica derecha permite la legibilidad de un titular a partir de los 4 segundos de duración.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Derecha	P. Izquierda		P. Derecha	P. Izquierda
Verdana	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	0%
	T ₃	T ₄	3 s	5.26%	0%
	T ₄	T ₃	4 s	47.36%	5.26%
	T ₅	T ₂	5 s	84.21%	5.26%
	T ₆	T ₁	6 s	100%	0%

Tabla 9. Porcentajes de aciertos en la legibilidad de los titulares obtenidos para los titulares editados en el tipo de letra Verdana, expuestos a las tomas en movimiento: panorámica derecha e izquierda y con tiempos de duración de la toma que van de 1 segundo a los 6 segundos.

La tabla 10 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 2, en donde los titulares fueron expuestos a las tomas panorámicas: arriba hacia abajo y abajo hacia arriba.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba		P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba
Verdana	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	35%
	T ₃	T ₄	3 s	45%	80%
	T ₄	T ₃	4 s	80%	90%
	T ₅	T ₂	5 s	95%	90%
	T ₆	T ₁	6 s	95%	60%

Tabla 10. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: panorámica arriba-abajo y abajo-arriba.

La legibilidad de los titulares se realizó con éxito conforme se aumentó el tiempo de duración de la toma panorámica arriba-abajo. Con tan sólo 3 segundos se logró una legibilidad del 45%; al aumentarse a 4 segundos la legibilidad del titular aumentó a 80%; para que finalmente con 5 y 6 segundos de duración de la toma, la legibilidad fue del 95%. Se puede concluir que la exposición de los titulares a este tipo de toma permite una legibilidad más constante y satisfactoria.

En el caso de los titulares expuestos a la toma en movimiento panorámica abajo-arriba, se observó que la legibilidad es relativamente aceptable con tan sólo 2 segundos de duración.

Aumenta progresivamente hasta llegar a los 5 segundos; sin embargo al durar la toma 6 segundos sólo se logró una legibilidad del 60%. Este resultado tiene relación con la redacción del titular, ya las palabras que lo componen no forman parte del vocabulario de los participantes, por lo que confunden las palabras. En conclusión se observa que la panorámica de abajo hacia arriba obtiene resultados satisfactorios con un tiempo menor en la duración de la toma, con tan sólo 3 segundos pudo obtener una legibilidad del 80%; mientras la panorámica arriba hacia abajo requirió de 4 segundos para obtener el mismo porcentaje de legibilidad.

Finalmente la tabla 11 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 3; en ellos los titulares fueron expuestos a las tomas en movimiento: rodante y rastreo.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	Rodante	Rastreo		Rodante	Rastreo
Verdana	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	42.10%
	T ₃	T ₄	3 s	36.84%	84.21%
	T ₄	T ₃	4 s	68.42%	100%
	T ₅	T ₂	5 s	94.73%	78.94%
	T ₆	T ₁	6 s	100%	78.94%

Tabla 11. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: rodante y rastreo.

La exposición de los titulares a la toma rodante permite una legibilidad del 68.42% a partir de un tiempo de duración de 4 segundos, con 5 segundos la legibilidad del titular aumenta al 94.73% y finalmente con 6 segundos se obtuvo una legibilidad del 100%. En el caso de la toma de rastreo la legibilidad de los titulares presentó resultados inconstantes, ya que con 2 segundos de duración la toma permitió sólo una legibilidad del 42.10%; al aumentar a 3 segundos aumentó a 84.21% y con 4

segundos obtuvo el 100%. Sin embargo al aumentar el tiempo de duración a 5 y 6 segundos la legibilidad disminuyó a 78.94% respectivamente.

En la tabla 12 se concentran los resultados obtenidos de la aplicación de los seis instrumentos de medición. Se puede concluir que los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana obtuvieron los mejores resultados de legibilidad cuando se expusieron a tomas como la panorámica rodante, panorámica arriba hacia abajo y panorámica derecha. De estas tres tomas la que requirió menor tiempo de duración para ser legible fue la panorámica abajo hacia arriba, ya que con 3 segundos de duración obtuvo una legibilidad del 80%, a pesar de que con 6 segundos se obtuvo una legibilidad del 60%. Lo cual pudo haber tenido relación con la ilegibilidad del propio titular, que como se explicó anteriormente, resultó ilegible por su redacción poco comprensible.

En el caso de la toma rodante obtuvo una legibilidad del 94.73% con 5 segundos de duración, mientras que la legibilidad del titular expuesto a la panorámica derecha fue del 84.21%. Pero, la toma que definitivamente dificultó la legibilidad de los titulares fue la panorámica izquierda, con 5 segundos de duración obtuvo una legibilidad del 5.26%.

Tipo de letra	Tiempo de duración	Porcentajes de aciertos obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a las tomas:					
		Derecha	Izquierda	Arriba-abajo	Abajo-arriba	Rodante	Rastreo
Verdana	1 s	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	2 s	0%	0%	0%	35%	0%	42.10%
	3 s	5.26%	0%	45%	80%	36.84%	84.21%
	4 s	47.36%	5.26%	80%	90%	68.42%	100%
	5 s	84.21%	5.26%	95%	90%	94.73%	78.94%
	6 s	100%	0%	95%	60%	100%	78.94%

Tabla 12. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: panorámica derecha, izquierda, arriba-abajo, abajo-arriba, rodante y rastreo.

4.2. Pruebas piloto aplicadas a los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony.

El universo de estudio 2 se conformó por los alumnos inscritos al quinto grado de preparatoria, el cual estaba conformado por 3 estratos, ver la tabla 13.

Universo de estudio 2 (Titulares editados en la FFFHarmony)

Población por estratos	Muestra probabilística estratificada	Sexo		Tipo de toma en movimiento que leyeron	Orden de presentación del titular
		F	M		
Estrato 1	19	13	6	<i>Panorámica derecha</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Panorámica izquierda</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁
Estrato 2	16	7	9	<i>Panorámica arriba-abajo</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Panorámica abajo-arriba</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁
Estrato 3	15	8	7	<i>Rodante</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Rastreo</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁

Tabla 13. Instrumentos de medición asignados a la población por estratos del universo de estudio 2.

La tabla 14 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 1, en ellos los titulares fueron expuestos a las tomas panorámicas: derecha e izquierda. Se puede observar como al incrementar el tiempo de duración de la toma panorámica derecha, los titulares obtienen buenos resultados en su legibilidad. Al titular 1 se le asignó 1 segundo de duración y su legibilidad fue fallida; en contraste con el titular 6, al cual se le asignó 6 segundos y la legibilidad fue del 100%. En el caso de los titulares expuestos a la toma panorámica izquierda la legibilidad fue fallida, aún con 6 segundos de duración de la toma, el titular 6 tan sólo logró una legibilidad del 10.5%.

Si se compara con los resultados obtenidos en la aplicación de la toma panorámica derecha, se puede concluir que entre estas dos tomas, es la primera la que permite una mejor legibilidad de los titulares. La panorámica derecha permite la legibilidad de un titular a partir de 5 segundos de duración de la toma.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Derecha	P. Izquierda		P. Derecha	P. Izquierda
FFHarmory	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	0%
	T ₃	T ₄	3 s	0%	0%
	T ₄	T ₃	4 s	26.31%	0%
	T ₅	T ₂	5 s	94.73%	0%
	T ₆	T ₁	6 s	100%	10.5%

Tabla 14. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: panorámica derecha e izquierda.

La tabla 15 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 2, en ellos los titulares fueron expuestos a las tomas panorámicas: arriba hacia abajo y abajo hacia arriba.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba		P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba
FFHarmory	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	21.05%
	T ₃	T ₄	3 s	47.36%	57.89%
	T ₄	T ₃	4 s	63.15%	94.73%
	T ₅	T ₂	5 s	89.47%	89.47%
	T ₆	T ₁	6 s	73.68%	36.84%

Tabla 15. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: panorámica arriba-abajo y abajo-arriba.

La legibilidad de los titulares se realizó con éxito conforme se aumentó el tiempo de duración de la toma panorámica arriba-abajo. Con tan sólo 4 segundos se logró una legibilidad del 63.15%; al aumentarse a 5 segundos la legibilidad del titular aumentó a 89.47%; pero finalmente con 6 segundos de duración de la toma, la legibilidad se redujo al 73.68%.

En el caso de los titulares expuestos a la toma en movimiento panorámica abajo-arriba, se observó que la legibilidad es relativamente aceptable con un 63.15% cuando la toma duró 3 segundos y aumenta a los 4 segundos, obteniendo una legibilidad del 94.73%. Sin embargo, al durar la toma 5 segundos sólo se logró una legibilidad del 89.47% y al durar 6 segundos volvió a disminuir, obteniendo

una legibilidad del 36.84%. Este resultado tiene relación con la redacción del titular, ya las palabras que lo componen no forman parte del vocabulario de los participantes, por lo que confunden las palabras. En conclusión se observa que la panorámica de abajo hacia arriba pudo obtener resultados satisfactorios con un tiempo menor en la duración de la toma, requirió tan sólo 4 segundos; mientras la panorámica arriba hacia abajo requirió de 5 segundos para obtener una legibilidad aceptable.

Finalmente la tabla 16 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 3; en ellos los titulares fueron expuestos a las tomas en movimiento: rodante y rastreo.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	Rodante	Rastreo		Rodante	Rastreo
FFFHarmony	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	6.25%
	T ₃	T ₄	3 s	0%	56.25%
	T ₄	T ₃	4 s	43.75%	100
	T ₅	T ₂	5 s	56.25%	87.5%
	T ₆	T ₁	6 s	81.25%	62.5%

Tabla 16. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: rodante y rastreo

Al exponer los titulares a la toma rodante se pudo observar que cuando la toma tiene una duración de 5 segundos la legibilidad es del 56.25%, con 6 segundos la legibilidad del titular aumenta al 81.25%. En el caso de la toma de rastreo la legibilidad de los titulares presentó resultados inconstantes, ya que con 3 segundos de duración la toma permitió sólo una legibilidad del 56.25%; al aumentar a 4 segundos aumentó a 100%, sin embargo, al aumentar el tiempo de duración a 5 y 6 segundos la legibilidad disminuyó a 87.5% y 62.5% respectivamente.

En la tabla 17 se concentran los resultados obtenidos de la aplicación de los seis instrumentos de medición. Se puede concluir que los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony obtuvieron resultados de legibilidad más constantes cuando se expusieron a tomas como la panorámica rodante, panorámica arriba hacia abajo y panorámica derecha. De estas tres tomas la que requirió menor tiempo de duración para ser legible fue la panorámica arriba hacia abajo, ya que con 4 segundos de duración obtuvo una legibilidad del 63.15%. En el caso de la toma panorámica derecha obtuvo una legibilidad del 94.73% con 5 segundos de duración, mientras que la legibilidad del titular expuesto a la rodante fue del 56.25%.

Pero, no hay que descartar los resultados de legibilidad obtenidos con la panorámica abajo hacia arriba, ya que con 4 segundos de duración obtuvo una legibilidad del 94.730%; a pesar de que se

redujo su legibilidad con 6 segundos, para el cual obtuvo una legibilidad del 36.84%. Esto pudo haber tenido relación con la ilegibilidad del propio titular, que como se explicó anteriormente, resultó ilegible por su redacción poco comprensible. Pero la toma que nuevamente dificultó la legibilidad de los titulares fue la panorámica izquierda, con 5 segundos de duración tan sólo obtuvo una legibilidad del 10.5%.

Tipo de letra	Tiempo de duración	Porcentajes de aciertos obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a las tomas:					
		Derecha	Izquierda	Arriba-abajo	Abajo-arriba	Rodante	Rastreo
FFFHarmony	1 s	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	2 s	0%	0%	0%	21.05%	0%	6.25%
	3 s	0%	0%	47.36%	57.89%	0%	56.25%
	4 s	26.31%	0%	63.15%	94.73%	43.75%	100%
	5 s	94.73%	0%	89.47%	89.47%	56.25%	87.5%
	6 s	100%	10.5%	73.68%	36.84%	81.25%	62.5%

Tabla 17. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: panorámica derecha, izquierda, arriba-abajo, abajo-arriba, rodante y rastreo.

4.3. Pruebas piloto aplicadas a los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness.

El universo de estudio 3 se conformó por los alumnos inscritos al cuarto grado de preparatoria, el cual estaba conformado por 3 estratos, ver la tabla 18.

Universo de estudio 3 (Titulares editados en la FFFBusiness)

Población por estratos	Muestra probabilística estratificada	Sexo		Tipo de toma en movimiento que leyó	Orden de presentación del titular
		F	M		
Estrato 1	11	7	4	<i>Panorámica derecha</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Panorámica izquierda</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁
Estrato 2	24	13	11	<i>Panorámica arriba-abajo</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Panorámica abajo-arriba</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁
Estrato 3	24	14	10	<i>Rodante</i>	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆
				<i>Rastreo</i>	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃ , T ₂ , T ₁

Tabla 18. Instrumentos de medición asignados a la población por estratos del universo de estudio 3.

La tabla 19 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 1, en ellos los titulares fueron expuestos a las tomas panorámicas: derecha e izquierda. Se puede observar cómo al incrementar el tiempo de duración de la toma panorámica derecha, los titulares obtuvieron una mejor legibilidad. Al titular 1 se le asignó 1 segundo de duración y su legibilidad fue fallida; en contraste con el titular 6, al cual se le asignó 6 segundos y la legibilidad fue del 81.81%.

En el caso de los titulares expuestos a la toma panorámica izquierda la legibilidad fue fallida, aún con 6 segundos de duración de la toma, el titular 6 tan no logró ser legible. Si se compara con los resultados obtenidos en la aplicación de la toma panorámica derecha, se puede concluir que entre estas dos tomas, es la primera la que permite una mejor legibilidad de los titulares. La panorámica derecha permite la legibilidad de un titular a partir de 5 segundos de duración de la toma.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Derecha	P. Izquierda		P. Derecha	P. Izquierda
FFFBusiness	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	0%
	T ₃	T ₄	3 s	0%	0%
	T ₄	T ₃	4 s	27.77%	0%
	T ₅	T ₂	5 s	63.63%	0%
	T ₆	T ₁	6 s	81.81%	0%

Tabla 19. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: panorámica derecha e izquierda.

La tabla 20 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 2, en ellos los titulares fueron expuestos a las tomas panorámicas: arriba hacia abajo y abajo hacia arriba.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración	Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba		P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba
FFFBusiness	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	0%
	T ₃	T ₄	3 s	45.83%	75%
	T ₄	T ₃	4 s	58.33%	79.16%
	T ₅	T ₂	5 s	95.83%	95.83%
	T ₆	T ₁	6 s	95.83%	95.83%

Tabla 20. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: panorámica arriba-abajo y abajo-arriba.

La legibilidad de los titulares se realizó con éxito conforme se aumentó el tiempo de duración de la toma panorámica arriba-abajo. Con tan sólo 4 segundos el se logró una legibilidad del 58.33%; al aumentarse a 5 segundos la legibilidad del titular aumentó a 95.83%; manteniendo el mismo porcentaje con 6 segundos. En el caso de los titulares expuestos a la toma en movimiento panorámica abajo-arriba, se observó que la legibilidad es aceptable con un 79.16% cuando la toma duró 4 segundos. La legibilidad mejora conforme se aumenta el tiempo de duración de la toma, con 5 y 6 segundos la legibilidad es del 95.83%. En conclusión se observa que la panorámica de abajo

hacia arriba pudo obtener mejores resultados con tan sólo 4 segundos; mientras la panorámica arriba hacia abajo requirió de 5 segundos para mejorar la legibilidad.

Finalmente la tabla 21 muestra los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición aplicados al estrato 3, en ellos los titulares fueron expuestos a las tomas en movimiento: rodante y rastreo.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración	Legibilidad obtenida por los titulares expuestos a las tomas:	
	Rodante	Rastreo		Rodante	Rastreo
FFFBusiness	T ₁	T ₆	1 s	0%	0%
	T ₂	T ₅	2 s	0%	0%
	T ₃	T ₄	3 s	0%	69.56%
	T ₄	T ₃	4 s	26.08%	86.95%
	T ₅	T ₂	5 s	65.21%	95.65%
	T ₆	T ₁	6 s	95.65%	95.65%

Tabla 21. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: rodante y rastreo

Al exponer los titulares a la toma rodante se pudo observar que cuando la toma tuvo una duración de 5 segundos la legibilidad es del 65.21%, con 6 segundos la legibilidad del titular aumentó al 95.65%. En el caso de la toma de rastreo la legibilidad de los titulares no presentó resultados inconstantes, como sucedió con los titulares editados en las fuentes tipográficas Verdana y FFFHarmony, ya que con 3 segundos de duración la toma permitió una legibilidad del 69.56%; al aumentar a 4 segundos aumentó a 86.95%, y se mantuvo en aumento con 5 y 6 segundos de duración, obteniendo una legibilidad del 95.65%.

Al observar los resultados de la tabla 22 se puede concluir que los titulares editados en la fuente FFFBusiness presentaron afectación en su legibilidad al exponerse a tomas como la panorámica izquierda, no fueron suficientes 6 segundos para permitir la legibilidad del titular. A diferencia de tomas como la panorámica abajo hacia arriba y la panorámica de rastreo, las cuales permiten mejores resultados en la legibilidad de los titulares con tan sólo 3 segundos de duración.

Tipo de letra	Tiempo de duración	Porcentajes de aciertos obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a las tomas:					
		Derecha	Izquierda	Arriba-abajo	Abajo-arriba	Rodante	Rastreo
FFFBusiness	1 s	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	2 s	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	3 s	0%	0%	45.83%	75%	0%	69.56%
	4 s	27.77%	0%	58.33%	79.16%	26.08%	86.95%
	5 s	63.63%	0%	95.83%	95.83%	65.21%	95.65%
	6 s	81.81%	0%	95.83%	95.83%	95.65%	95.65%

Tabla 22. Resultados de legibilidad obtenidos de los titulares expuestos a las tomas en movimiento: panorámica derecha, izquierda, arriba-abajo, abajo-arriba, rodante y rastreo.

Una vez obtenidos los primeros resultados y elaborado el análisis, el Mtro. Luis Carlos Herrera, asesor de la tesis, detectó que existían algunos aspectos que influían en los resultados obtenidos y que eran pertinentes corregir. Por lo que se procedió a realizar los ajustes pertinentes y dar paso a una segunda etapa en el diseño del experimento. Es en el capítulo V en donde se analizan los datos obtenidos de la aplicación de los instrumentos de medición diseñados en la segunda etapa del experimento.

Capítulo V

Resultados y análisis estadístico

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos de medición relativos a tres actividades realizadas¹⁵². En el anexo 3 se pueden consultar las gráficas con los todos los resultados de legibilidad de los titulares editados en las tres fuentes tipográficas, expuestos a los tres tipos de toma y a cinco diferentes tiempos de duración de la toma.

5.1. Resultados obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a las toma panorámica derecha y editados en las fuentes tipográficas: Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness.

Al exponer los titulares a este tipo de toma en movimiento se pudo observar que el promedio de legibilidad de las palabras que componían a los titulares varió de acuerdo al tipo de letra. Ver tabla 23.

	Verdana	FFFHarmony	FFFBusiness
2 seg	1.5	0.2	2.3
3 seg	5.9	2.8	5.2
4 seg	8	4.4	7.6
5 seg	8	6.3	7.6
6 seg	8	6.6	8

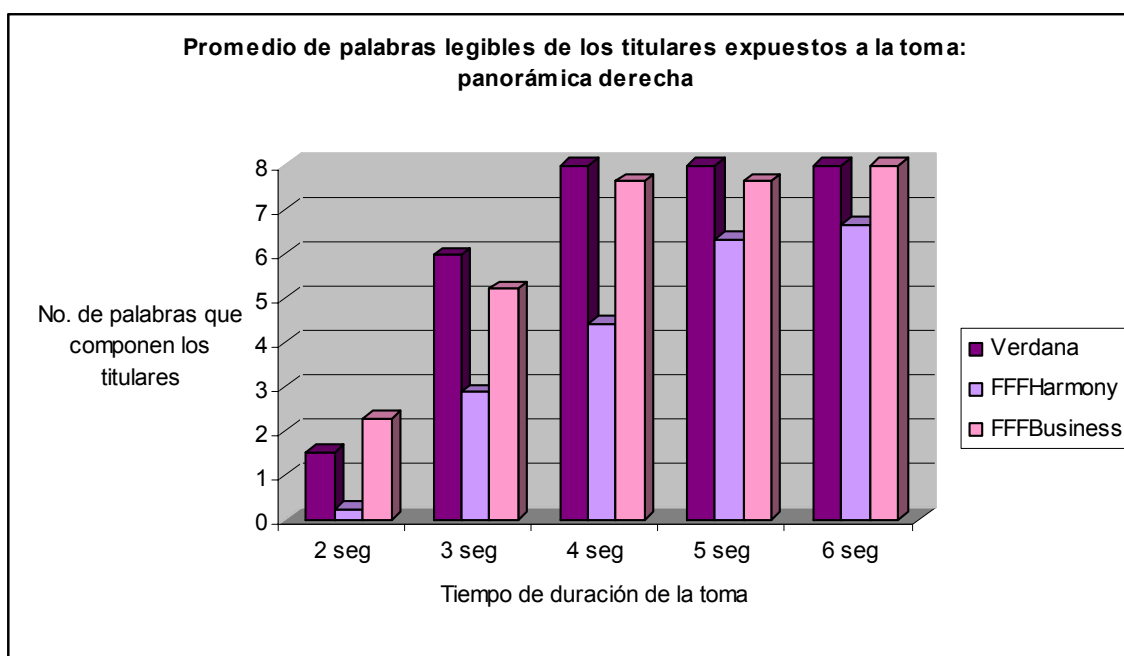
Tabla 23. Promedio de palabras legibles de los titulares editados en tres tipos de letras y expuestos a la toma panorámica derecha.

Al comparar el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness contra el promedio de de palabras legibles de los titulares editados en la Verdana para cuando la toma duró 2 segundos, sí existió una diferencia a favor de la FFFBusiness. Pero al aumentar a 3 segundos la duración de la toma esa diferencia se redujo; a partir de los 4 y 5 segundos de duración de la toma, las ocho palabras que compusieron a los titulares editados en la Verdana fueron legibles, obteniendo una diferencia considerable en comparación con los resultados de legibilidad obtenidos por los titulares editados en la FFFBusiness. Para cuando la toma duró 6

¹⁵² Estas actividades fueron diseñadas en la segunda etapa del diseño del experimento. Consultar el apartado 3.6.4 del capítulo III.

segundos las ocho palabras que compusieron tanto a los titulares editados en la Verdana, como los titulares editados en la FFFBusiness fueron legibles.

Al comparar el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness contra el promedio de de palabras legibles de los titulares editados en la FFFHarmony para cuando la toma duró 2, 3, 4 y 5 segundos, sí existió una diferencia considerable a favor de la FFFBusiness. Cuando la toma duró 6 segundos todas las palabras que compusieron a los titulares editados en la FFFBusiness fueron legibles, no así para los titulares editados en la FFFHarmony. Ver gráfica 1.



Gráfica 1

Se puede concluir que al exponer un titular a este tipo de toma en movimiento los mejores resultados de legibilidad se dan con las fuentes tipográficas FFFBusiness y Verdana a partir de 4 segundos de duración de la toma. Los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony requieren que la toma dure un poco más para que sean legibles todas las palabras que los componen.

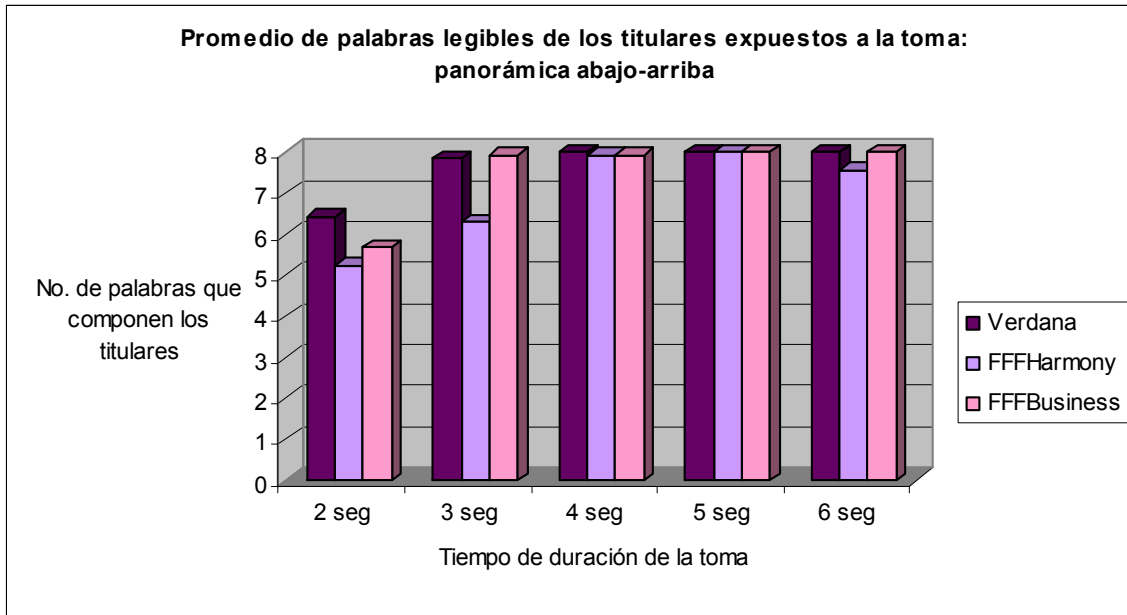
5.2. Resultados obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma panorámica abajo-arriba y editados en las fuentes tipográficas: Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness.

Al comparar el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness contra el promedio de de palabras legibles de los titulares editados en la Verdana, para cuando la toma duró 2, 3, 4, 5 y 6 segundos, no existió una diferencia a favor de la FFFBusiness. Sin embargo, a partir de los 4 segundos todas las palabras que compusieron a los titulares editados en la Verdana lograron ser legibles; los titulares editados en la FFFBusiness requirieron de un segundo de más para ser legibles en su totalidad. Ver tabla 24.

El promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness contra el promedio de de palabras legibles de los titulares editados en la FFFHarmony para cuando la toma duró 2, 3, 4 segundos, no presentó una diferencia considerable a favor de la FFFBusiness. Cuando la toma duró 5 segundos todas las palabras que compusieron a los titulares editados en la FFFBusiness y en la FFFHarmony fueron legibles, sin embargo al aumentar a 6 segundos la duración de la toma, los titulares editados en la FFFHarmony no mantuvieron el mismo promedio, al contrario se redujo. Ver gráfica 2.

	Verdana	FFFHarmony	FFFBusiness
2 seg	6.42	5.24	5.69
3 seg	7.85	6.29	7.92
4 seg	8	7.93	7.92
5 seg	8	8	8
6 seg	8	7.56	8

Tabla 24. Promedio de palabras legibles de los titulares editados en tres tipos de letras y expuestos a la toma panorámica abajo-arriba.



Gráfica 2

En términos generales se pudo observar que al exponer los titulares, editados en las tres fuentes tipográficas a este tipo de toma en movimiento, se logró un promedio similar en la legibilidad del número de palabras que los componían. A partir de los 3 segundos se pueden obtener buenos resultados de legibilidad para los titulares editados en las tres fuentes tipográficas.

La única fuente tipográfica que llega a experimentar un promedio irregular en la legibilidad de las palabras es la FFFHarmony, ya que con 5 segundos el titular logró ser legible completamente, pero al aumentar a 6 segundos redujo el número de palabras legibles.

5.3. Resultados obtenidos en la legibilidad de los titulares expuestos a las toma rodante y editados en las fuentes tipográficas: Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness.

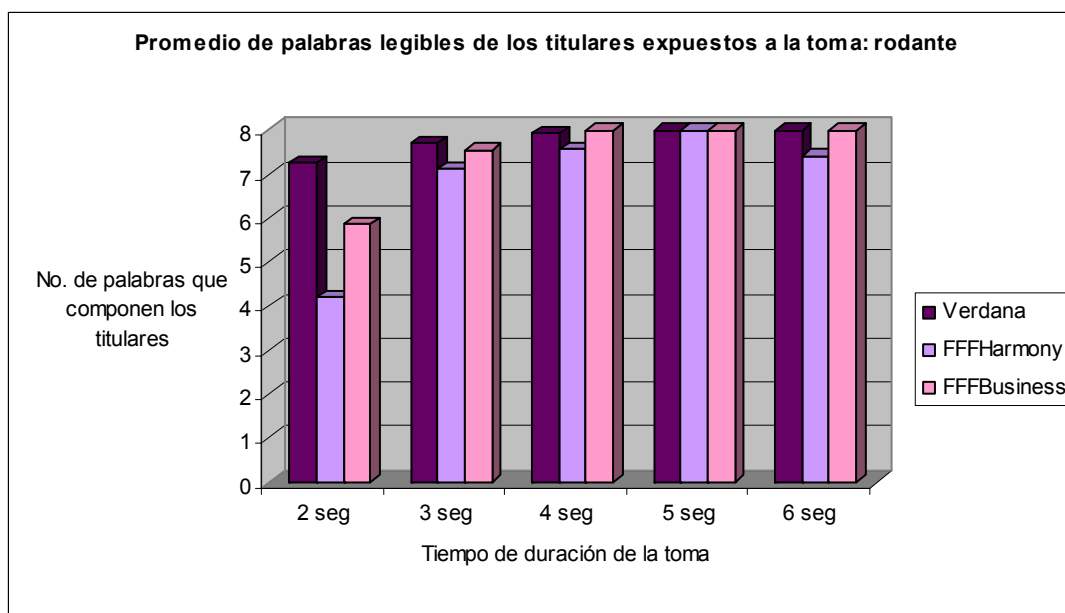
Al comparar el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness contra el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la Verdana, para cuando la toma duró 2 segundos, sí existió una diferencia a favor de la Verdana. Pero al aumentar a 3 segundos la duración de la toma esa diferencia se redujo. A partir de los 4 y 5 segundos de duración de la toma, las ocho palabras que compusieron a los titulares editados en la FFFBusiness fueron legibles, pero la diferencia no fue considerable en comparación con los resultados de legibilidad obtenidos por los titulares editados en la Verdana. Cuando la toma duró 6 segundos las ocho

palabras que compusieron a los titulares editados en la Verdana, como del los editados en la FFFBusiness fueron legibles. Ver tabla 25.

	Verdana	FFFHarmony	FFFBusiness
2 seg	7.25	4.2	5.85
3 seg	7.71	7.13	7.55
4 seg	7.93	7.56	8
5 seg	8	8	8
6 seg	8	7.42	8

Tabla 25. Promedio de palabras legibles de los titulares editados en tres tipos de letras y expuestos a la toma rodante.

El promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness contra el promedio de de palabras legibles de los titulares editados en la FFFHarmony, para cuando la toma duró 2 segundos, obtuvo una diferencia considerable a favor de la FFFBusiness. Cuando la toma duró 3 y 4 segundos esa diferencia se redujo. Con 5 segundos todas las palabras que compusieron a los titulares editados en la FFFBusiness y en la FFFHarmony fueron legibles, sin embargo al aumentar a 6 segundos la duración de la toma, los titulares editados en la FFFHarmony no mantuvieron el mismo promedio, al contrario se redujo. Ver gráfica 3.



Gráfica 3

5.4. Análisis estadístico

Los resultados obtenidos parecen refutar algunas de las hipótesis planteadas al inicio de la investigación, las cuales planteaban de forma general que, los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness son más legibles al exponerse a las tomas panorámica derecha, abajo-arriba y rodante, en comparación con los titulares editados en las fuentes tipográficas FFFHarmony y Verdana, expuestos a las mismas tomas.

Se requiere realizar las pruebas pertinentes, en las cuales se compararan dos condiciones, por un lado el tratamiento que se le dio a los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness contra los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana, ambos expuestos a la toma panorámica derecha, luego comparar el tratamiento de los titulares editados en estas dos fuentes tipográficas expuestos a la panorámica abajo-arriba y finalmente comparar el tratamiento que se le dio a los titulares, también editados en estas fuentes tipográfica, expuestos a la toma rodante.

Posteriormente comparar el tratamiento que se le dio los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness contra los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony, primero expuestos a la toma panorámica derecha, luego con la panorámica abajo-arriba y finalmente con la toma rodante.

5.4.1 Inferencias acerca de las diferencias en las medias.

El interés de la investigación se encuentra en comparar si la fuente tipográfica FFFBusiness es más legible y requiere menos tiempo de duración para que se de esta condición, al exponerse a las tres tomas en movimiento, en comparación con fuentes tipográficas FFFHarmony y Verdana. Los datos obtenidos se pueden analizar por medio de las inferencias acerca de las diferencias en las medias, utilizando el procedimiento de prueba de hipótesis¹⁵³.

Pruebas de hipótesis

Para evaluar si dos grupos difieren entre si de manera significativa respecto a sus medias se utilizó la prueba estadística “t”. Para verificar las hipótesis se requería de una prueba que confrontara las siguientes treinta condiciones o tratamientos:

¹⁵³ Las pruebas de hipótesis constituyen el proceso relacionado con aceptar o rechazar declaraciones acerca de los parámetros de la población. A pesar de no poder predecir en casos individuales, la regularidad estadística permite considerar que se puede hacer la predicción o sacar conclusiones de grupos grandes. Esto, por la constancia de esas proporciones al estudiar muchos casos. Esas proporciones estabilizadas son las probabilidades de los posibles resultados.

1. Comparar las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness, contra las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana, ambos expuestos a la toma panorámica derecha y con tiempos de duración de 2, 3, 4, 5 y 6 segundos.
2. Comparar las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness, contra las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony, ambos expuestos a la toma panorámica derecha y con tiempos de duración de 2, 3, 4, 5 y 6 segundos.
3. Comparar las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness, contra las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana, ambos expuestos a la toma panorámica abajo-arriba y con tiempos de duración de 2, 3, 4, 5 y 6 segundos.
4. Comparar las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness, contra las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony, ambos expuestos a la toma panorámica abajo-arriba y con tiempos de duración de 2, 3, 4, 5 y 6 segundos.
5. Comparar las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness, contra las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana, ambos expuestos a la rodante y con tiempos de duración de 2, 3, 4, 5 y 6 segundos.
6. Comparar las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness, contra las medias de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony, ambos expuestos a la toma rodante y con tiempos de duración de 2, 3, 4, 5 y 6 segundos.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 1

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula:	$H_0: \mu_1 = \mu_2$	(no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 2 segundos)
Hipótesis alternativa ¹⁵⁴ :	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	(hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 2 segundos)

¹⁵⁴ A la hipótesis alternativa que se especifica aquí se le llama hipótesis alternativa de dos colas, porque sería verdadera si $\mu_1 < \mu_2$ o si $\mu_1 > \mu_2$ (Montgomery, 2003:34).

- La prueba t de dos muestras

Se puede suponer que las varianzas de la legibilidad de los titulares editados tanto en la FFFBusiness, como en la Verdana, son idénticas al exponerse a la toma panorámica derecha con una duración de 2 segundos. Por lo que el estadístico de prueba que se utilizó es el siguiente:

$$t_0 = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Donde \bar{y}_1 y \bar{y}_2 son las medias muestrales, n_1 y n_2 son los tamaños de las muestras, S_p^2 es una estimación de la varianza de la varianza común $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$ calculada a partir de:

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

y S_1^2 y S_2^2 son las dos varianzas muestrales individuales. Para determinar si deberá rechazarse

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ se compararía t_0 con la distribución t con $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad. Si

$|t_0| > t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2}$, donde $t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2}$ es el punto porcentual $\alpha/2$ superior de la distribución t con

$n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad, entonces se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 2 segundos.

- Criterios de prueba:
 - Supuestos: se supone normalidad en el comportamiento de la muestra
 - Estadística de prueba:

$$t_0 = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{donde los grados de libertad es } 55 + 55 - 2 = 108$$

- Nivel de significación: $\alpha=0.05$
- Valores críticos: La región crítica está dividida entre dos colas, ya que la hipótesis alterna es “no es igual”. De acuerdo con la tabla de valores críticos en la distribución t de Student, $t(0.025, 108) = 1.980$. Ver figura 5.1

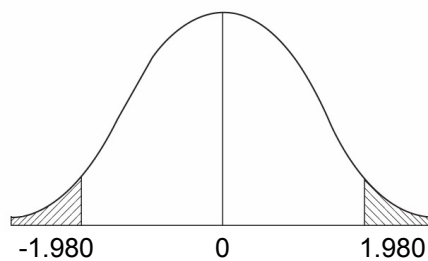


Figura 5.1. Valores críticos en la distribución t

- Datos muestrales:
 - Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 2.29$ $S_1^2 = 8.51$ $n_1 = 55$
 - Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 1.53$ $S_2^2 = 4.88$ $n_2 = 55$
 - $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %
- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)8.51 + (55-1)4.88}{55 + 55 - 2} = \frac{459.54 + 263.52}{108} = \frac{723.06}{108} = 6.695 = 2.587$$

$$t_0 = \frac{2.29 - 1.53}{2.587 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0.76}{0.49} = 1.55$$

- Resultados:

Tratamiento 1: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.2.

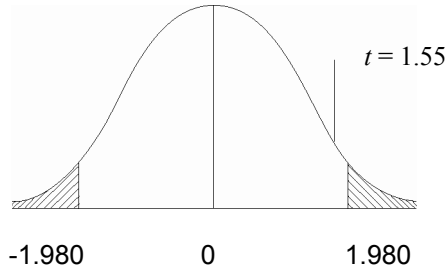


Figura 5.2. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_1 .
- Conclusión: no existe una diferencia considerable con un nivel de significación de $\alpha=0.05$

Prueba de hipótesis para el tratamiento 2

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 3 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_2: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 3 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 3 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 5.22$ $S_1^2 = 10.91$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 5.98$ $S_2^2 = 7.98$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)10.91 + (55-1)7.98}{55+55-2} = \frac{589.14 + 430.92}{108} = \frac{1020.06}{108} = 9.445 = 3.07$$

$$t_0 = \frac{5.22 - 5.98}{3.07 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{-0.76}{0.59} = -0.12$$

- Resultados:

Tratamiento 2: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.3.

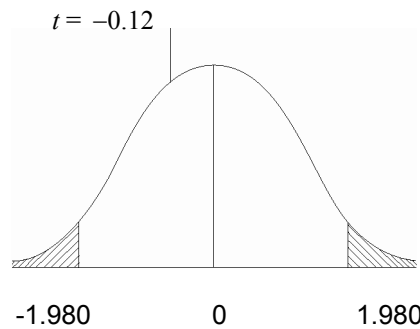


Figura 5.3. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_2 .
- Conclusión: no existe una diferencia considerable con un nivel de significación de $\alpha=0.05$

Prueba de hipótesis para el tratamiento 3

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 4 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_3: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 4 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 4 segundos.

- Datos muestrales:

○ Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.63$ $S_1^2 = 0.82$ $n_1 = 55$

○ Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$

○ $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0.82 + (55-1)0}{55+55-2} = \frac{44.28+0}{108} = \frac{44.28}{108} = 0.41 = 0.64$$

$$t_0 = \frac{7.63-8}{0.64\sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{-0.37}{0.122} = -3.03$$

- Resultados:

Tratamiento 3: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.4.

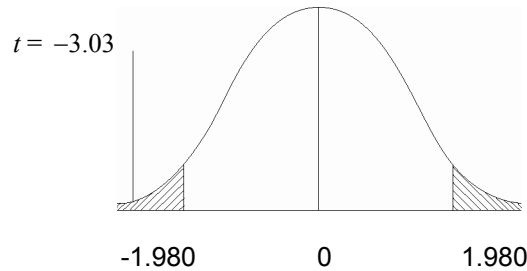


Figura 5.4. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_3 .
- Conclusión: existe una diferencia considerable con un nivel de significación de $\alpha=0.05$

Prueba de hipótesis para el tratamiento 4

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 5 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_4: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 5 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 5 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.63$ $S_1^2 = 0.82$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0.82 + (55-1)0}{55+55-2} = \frac{44.28+0}{108} = \frac{44.28}{108} = 0.41 = 0.64$$

$$t_0 = \frac{7.63-8}{0.64\sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{-0.37}{0.122} = -3.03$$

- Resultados:

Tratamiento 4: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.5.

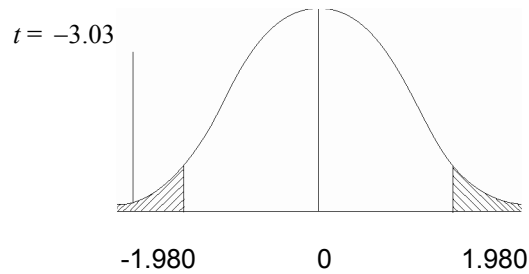


Figura 5.5. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_4 .
- Conclusión: existe una diferencia considerable con un nivel de significación de $\alpha=0.05$

Prueba de hipótesis para el tratamiento 5

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 6 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_5: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 6 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 6 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)0}{55 + 55 - 2} = \frac{0 + 0}{108} = \frac{0}{108} = 0 = 0$$

$$t_0 = \frac{8 - 8}{0 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0}{0} = 0$$

- Resultados:

Tratamiento 5: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.6.

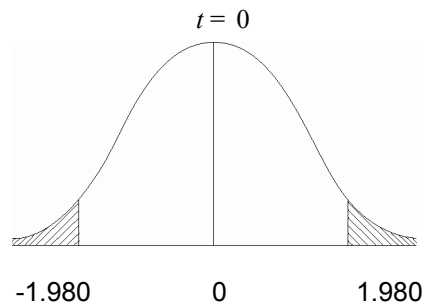


Figura 5.6. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_5 .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$

Prueba de hipótesis para el tratamiento 6

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 2 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_6: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 2 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony, al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 2 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 2.29$ $S_1^2 = 8.5$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 0.24$ $S_2^2 = 0.51$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)8.5 + (55-1)0.51}{55+55-2} = \frac{459 + 27.54}{108} = \frac{486.54}{108} = 4.505 = 2.12$$

$$t_0 = \frac{2.29 - 0.24}{2.12 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{2.05}{0.42} = 4.88$$

- Resultados:

Tratamiento 6: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.7.

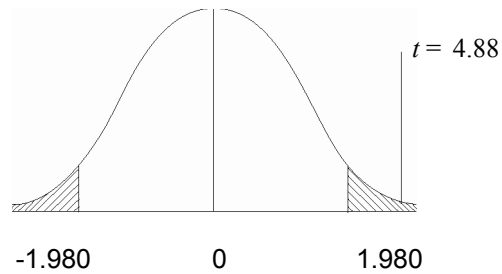


Figura 5.7. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_6 .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$

Prueba de hipótesis para el tratamiento 7

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 3 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_7: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 3 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 3 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 5.22$ $S_1^2 = 10.91$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 2.87$ $S_2^2 = 5.41$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)10.91 + (55-1)5.41}{55 + 55 - 2} = \frac{589.14 + 292.14}{108} = \frac{881.28}{108} = 8.16 = 2.85$$

$$t_0 = \frac{5.22 - 2.87}{2.85 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{2.35}{0.54} = 4.35$$

- Resultados:

Tratamiento 7: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.8.

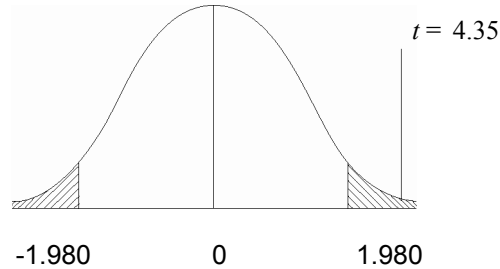


Figura 5.8. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_7 .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 8

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 4 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_8: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 4 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 4 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.63$ $S_1^2 = 0.82$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 4.42$ $S_2^2 = 7.06$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0.82 + (55-1)7.06}{55+55-2} = \frac{44.28 + 381.24}{108} = \frac{425.52}{108} = 3.94 = 1.98$$

$$t_0 = \frac{7.63 - 4.42}{1.98 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{3.21}{0.38} = 8.45$$

- Resultados:

Tratamiento 8: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.9.

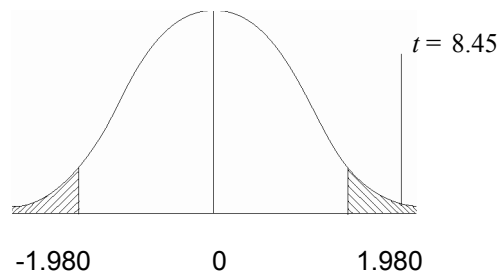


Figura 5.9. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_8 .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 9

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 5 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_9: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 5 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 5 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.63$ $S_1^2 = 0.82$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 6.33$ $S_2^2 = 7.15$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0.82 + (55-1)7.15}{55+55-2} = \frac{44.28 + 386.1}{108} = \frac{430.38}{108} = 3.99 = 1.99$$

$$t_0 = \frac{7.63 - 6.33}{1.99 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{1.3}{0.37} = 3.51$$

- Resultados:

Tratamiento 9: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.10.

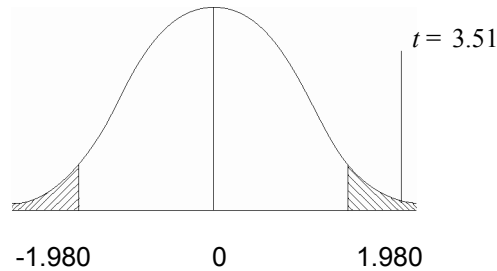


Figura 5.10. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_9 .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 10

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 6 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{10}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica derecha con una duración de 6 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica derecha con una duración de 6 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 6.65$ $S_2^2 = 7.56$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)7.56}{55+55-2} = \frac{0+408.24}{108} = \frac{408.24}{108} = 3.78 = 1.94$$

$$t_0 = \frac{8-6.65}{1.94\sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{1.35}{0.36} = 3.65$$

- Resultados:

Tratamiento 10: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.11.

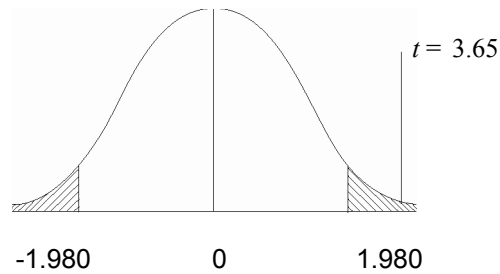


Figura 5.11. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{10} .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 11

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 2 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{11}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 2 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 2 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 5.69$ $S_1^2 = 6.03$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 6.42$ $S_2^2 = 6.98$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)6.03 + (55-1)6.98}{55+55-2} = \frac{325.62 + 376.92}{108} = \frac{702.54}{108} = 6.51 = 2.55$$

$$t_0 = \frac{5.69 - 6.42}{2.55 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{-0.73}{0.49} = -1.48$$

- Resultados:

Tratamiento 11: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.12.

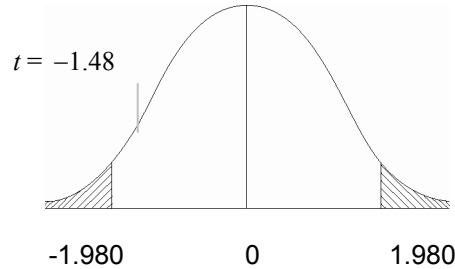


Figura 5.12. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{11} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 12

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 3 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{12}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 3 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 3 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.93$ $S_1^2 = 0.68$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 7.85$ $S_2^2 = 0.27$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0.68 + (55-1)0.27}{55+55-2} = \frac{36.72+14.58}{108} = \frac{51.3}{108} = 0.475 = 0.69$$

$$t_0 = \frac{7.93-7.85}{0.69\sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0.08}{0.13} = 0.615$$

- Resultados:

Tratamiento 12: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.13.

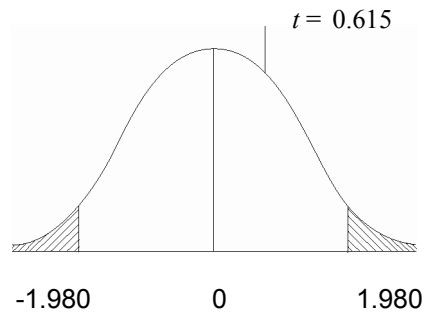


Figura 5.13. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{12} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 13

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 4 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{13}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 4 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 4 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.93$ $S_1^2 = 0.68$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0.68 + (55-1)0}{55 + 55 - 2} = \frac{36.72}{108} = 0.34 = 0.58$$

$$t_0 = \frac{7.93 - 8}{0.58 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{-0.07}{0.13} = -0.538$$

- Resultados:

Tratamiento 13: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.14.

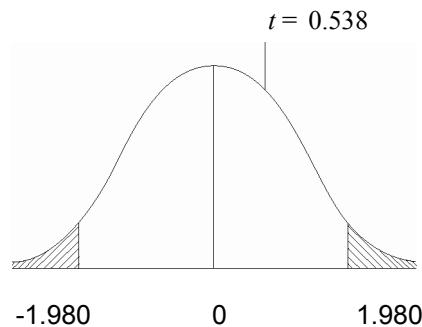


Figura 5.14. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{13} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 14

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 5 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{14}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 5 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 5 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)0}{55 + 55 - 2} = \frac{0}{108} = 0 = 0$$

$$t_0 = \frac{8-8}{0\sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0}{0} = 0$$

- Resultados:

Tratamiento 14: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.15.

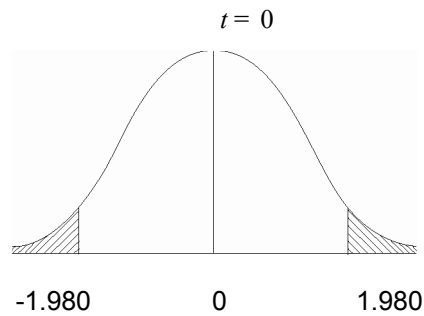


Figura 5.15. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{14} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 15

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 6 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{15}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 6 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 6 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la Verdana: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)0}{55+55-2} = \frac{0}{108} = 0 = 0$$

$$t_0 = \frac{8-8}{0\sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0}{0} = 0$$

- Resultados:

Tratamiento 15: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.16.

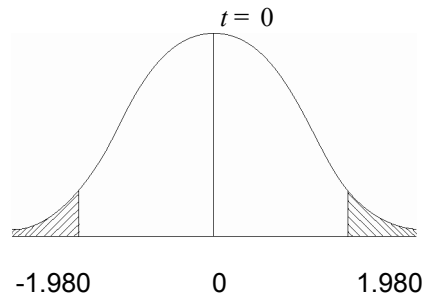


Figura 5.16. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{15} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 16

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 2 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{16}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 2 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 2 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 5.69$ $S_1^2 = 6.03$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 5.24$ $S_2^2 = 6.37$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)6.03 + (55-1)6.37}{55+55-2} = \frac{325.62 + 343.98}{108} = \frac{669.6}{108} = 6.2 = 2.48$$

$$t_0 = \frac{5.69 - 5.24}{2.48 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0.7}{0.47} = 1.48$$

- Resultados:

Tratamiento 16: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.17.

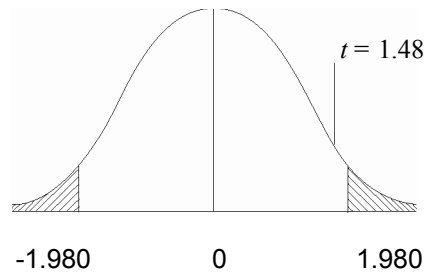


Figura 5.17. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{16} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 17

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 3 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{17}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 3 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 3 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.93$ $S_1^2 = 0.06$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 6.29$ $S_2^2 = 4.91$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0.06 + (55-1)4.91}{55+55-2} = \frac{3.24 + 265.14}{108} = \frac{268.38}{108} = 2.49 = 1.58$$

$$t_0 = \frac{7.93 - 6.29}{1.58 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{1.64}{0.30} = 5.46$$

- Resultados:

Tratamiento 17: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.18.

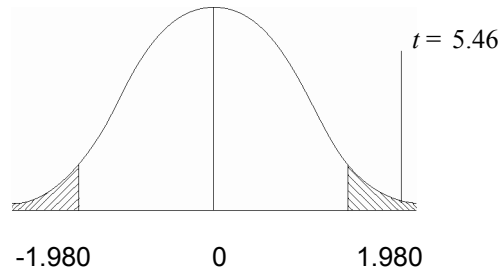


Figura 5.18. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{17} .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 18

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 4 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{18}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 4 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 4 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.93$ $S_1^2 = 0.06$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 7.93$ $S_2^2 = 0.06$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0.06 + (55-1)0.06}{55+55-2} = \frac{3.24+3.24}{108} = \frac{6.48}{108} = 0.06 = 0.24$$

$$t_0 = \frac{7.93-7.93}{0.24\sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0}{0.05} = 0$$

- Resultados:

Tratamiento 18: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.19.

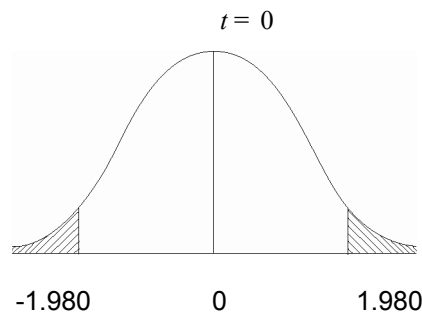


Figura 5.19. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{18} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 19

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 5 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{19}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 5 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 5 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)0}{55 + 55 - 2} = \frac{0 + 0}{108} = \frac{0}{108} = 0 = 0$$

$$t_0 = \frac{0 - 0}{0 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0}{0} = 0$$

- Resultados:

Tratamiento 19: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.20.

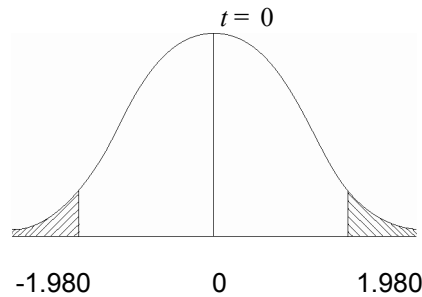


Figura 5.20. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{19} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 20

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 6 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{20}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 6 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma panorámica abajo-arriba con una duración de 6 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 7.56$ $S_2^2 = 2.47$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)2.47}{55 + 55 - 2} = \frac{0 + 133.38}{108} = \frac{133.38}{108} = 1.235 = 1.11$$

$$t_0 = \frac{0 - 2.47}{1.11 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{-2.47}{0.21} = -11.76$$

- Resultados:

Tratamiento 20: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.21.

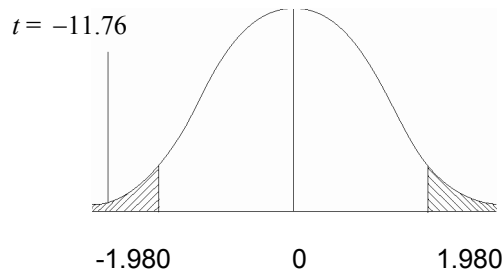


Figura 5.21. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{20} .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 21

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 2 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{21}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 2 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 2 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 5.85$ $S_1^2 = 4.87$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 7.25$ $S_2^2 = 2.45$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)4.87 + (55-1)2.45}{55+55-2} = \frac{262.98+132.3}{108} = \frac{395.28}{108} = 3.66 = 1.91$$

$$t_0 = \frac{5.85 - 7.25}{1.91 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{-1.4}{0.36} = -3.88$$

- Resultados:

Tratamiento 21: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.22.

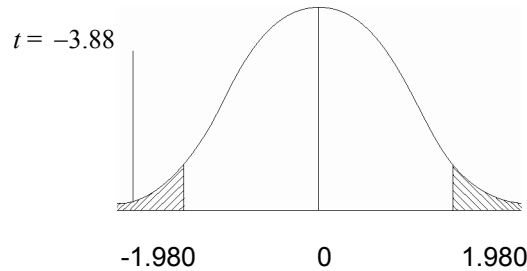


Figura 5.22. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{21} .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 22

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 3 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{22}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 3 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 3 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.54$ $S_1^2 = 1.03$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 7.70$ $S_2^2 = 1.09$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)1.03 + (55-1)1.09}{55+55-2} = \frac{55.62 + 58.86}{108} = \frac{114.48}{108} = 1.06 = 1.03$$

$$t_0 = \frac{7.54 - 7.70}{1.03 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{-0.16}{0.19} = -0.84$$

- Resultados:

Tratamiento 22: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.23.

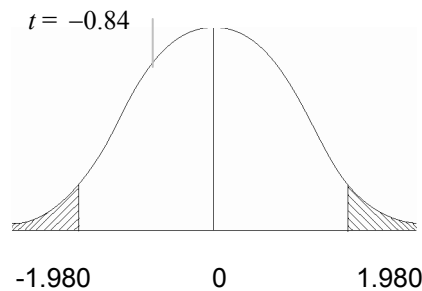


Figura 5.23. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{22} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 23

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 4 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{23}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 4 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 4 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 7.93$ $S_2^2 = 0.06$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)0.06}{55 + 55 - 2} = \frac{0 + 3.24}{108} = \frac{3.24}{108} = 0.03 = 0.17$$

$$t_0 = \frac{8 - 7.93}{0.17 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0.07}{0.21} = 0.33$$

- Resultados:

Tratamiento 23: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.24.

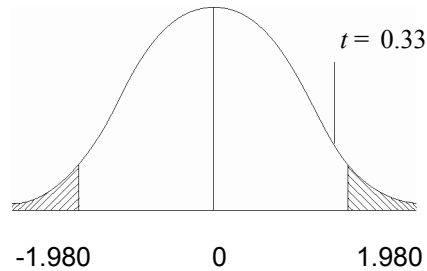


Figura 5.24. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{23} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 24

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 5 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{23}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 5 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 5 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)0}{55 + 55 - 2} = \frac{0 + 0}{108} = \frac{0}{108} = 0 = 0$$

$$t_0 = \frac{8 - 8}{0 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0}{0} = 0$$

- Resultados:

Tratamiento 24: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.25.

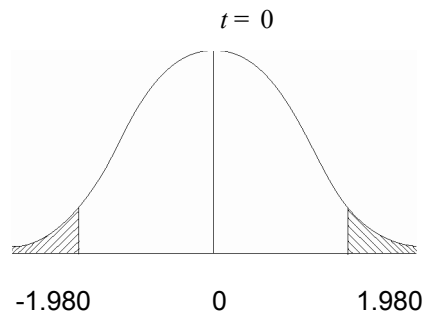


Figura 5.25. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{24} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 25

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 6 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{23}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la Verdana y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 6 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la Verdana al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 6 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)0}{55 + 55 - 2} = \frac{0 + 0}{108} = \frac{0}{108} = 0 = 0$$

$$t_0 = \frac{8 - 8}{0 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0}{0} = 0$$

- Resultados:

Tratamiento 25: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.26.

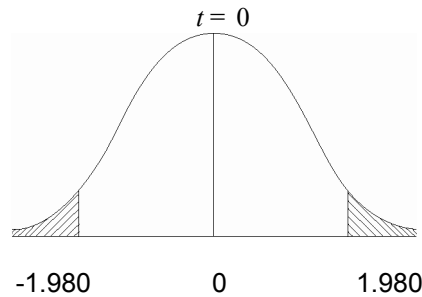


Figura 5.26. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{25} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 26

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 2 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{26}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 2 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 2 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 5.85$ $S_1^2 = 4.87$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 4.2$ $S_2^2 = 3.75$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)4.87 + (55-1)3.75}{55+55-2} = \frac{262.98 + 202.5}{108} = \frac{465.48}{108} = 4.31 = 2.07$$

$$t_0 = \frac{5.85 - 4.2}{2.07 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{1.65}{0.39} = 4.23$$

- Resultados:

Tratamiento 26: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.27.

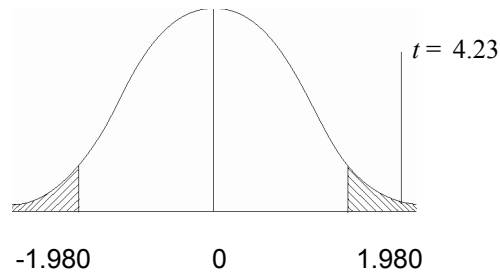


Figura 5.27. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{26} .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 27

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 3 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{27}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 3 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 3 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 7.54$ $S_1^2 = 1.03$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 7.12$ $S_2^2 = 4.11$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)1.03 + (55-1)4.11}{55 + 55 - 2} = \frac{55.62 + 221.94}{108} = \frac{277.56}{108} = 2.57 = 1.60$$

$$t_0 = \frac{7.54 - 7.12}{1.60 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0.42}{0.31} = 1.35$$

- Resultados:

Tratamiento 27: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.28.

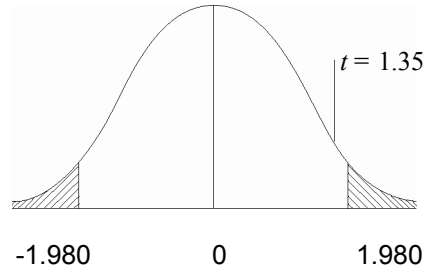


Figura 5.28. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{27} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 28

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 4 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{28}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 4 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 4 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 7.56$ $S_2^2 = 1.73$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)1.73}{55+55-2} = \frac{0+93.42}{108} = \frac{93.42}{108} = 0.865 = 0.93$$

$$t_0 = \frac{8-7.56}{0.93\sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0.44}{0.18} = 2.44$$

- Resultados:

Tratamiento 28: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.29.

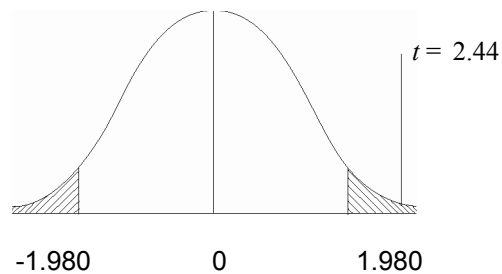


Figura 5.29. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{28} .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 29

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 5 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{29}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 5 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 5 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 8$ $S_2^2 = 0$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)0}{55 + 55 - 2} = \frac{0 + 0}{108} = \frac{0}{108} = 0 = 0$$

$$t_0 = \frac{8 - 8}{0 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0}{0} = 0$$

- Resultados:

Tratamiento 29: t no se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.30.

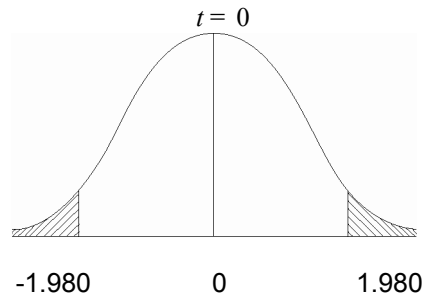


Figura 5.30. t no se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{29} .
- Conclusión: no existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

Prueba de hipótesis para el tratamiento 30

- Planteamiento de las hipótesis:

Hipótesis nula: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (no hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 6 segundos)

Hipótesis alternativa: $H_{31}: \mu_1 \neq \mu_2$ (hay diferencia en el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness que al ser editado en la FFFHarmony y ambos se exponen a la toma rodante con una duración de 6 segundos)

- La prueba t de dos muestras

Se rechazaría H_0 y se concluiría que el promedio de las palabras que son legibles cuando un titular es editado en la FFFBusiness, difiere del promedio de las palabras que son legibles cuando es editado en la FFFHarmony al ser expuestos a la toma rodante con una duración de 6 segundos.

- Datos muestrales:

- Titular editado en la FFFBusiness: $\bar{y}_1 = 8$ $S_1^2 = 0$ $n_1 = 55$
- Titular editado en la FFFHarmony: $\bar{y}_2 = 7.42$ $S_2^2 = 1.58$ $n_2 = 55$
- $t_{\alpha/2} = 1.980$ para $n = 55$ y un coeficiente de confianza del 95 %

- Cálculo del estadístico de prueba

$$S_p^2 = \frac{(55-1)0 + (55-1)1.58}{55+55-2} = \frac{0+85.32}{108} = \frac{85.32}{108} = 0.79 = 0.88$$

$$t_0 = \frac{8 - 7.42}{0.88 \sqrt{\frac{1}{55} + \frac{1}{55}}} = \frac{0.58}{0.17} = 3.41$$

- Resultados:

Tratamiento 30: t se encuentra en la región crítica, como se muestra en la figura 5.31.

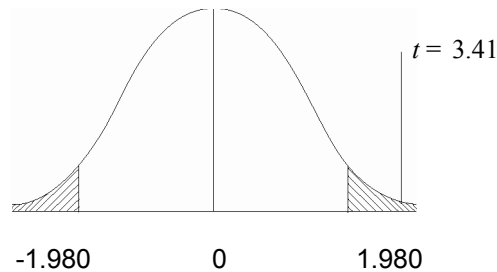


Figura 5.31. t se encuentra en la región crítica.

- Decisión: se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{30} .
- Conclusión: existe una diferencia con un nivel de significación de $\alpha=0.05$.

En términos generales, se puede concluir que la legibilidad de un titular en movimiento depende tanto del tipo de letra, del tipo de toma al que se exponga y del tiempo de duración de la toma. En el caso de las pruebas aplicadas a los titulares se puede inferir que los resultados más constantes en la legibilidad de un titular en movimiento se logran cuando éstos se editan en las fuentes tipográficas Verdana y FFFBusiness; no así para los titulares editados en la FFFHarmony, pues los resultados de legibilidad fueron inconstantes.

Pero, ¿qué es lo que determinó que un titular fuera más legible con estas fuentes tipográficas?, al parecer la respuesta se encuentra en los rasgos diferenciales que permitieron decodificar los caracteres de los titulares editados en estas fuentes. Aunque los tres tipos de letras presentan una altura de la x grande y sus rasgos ascendentes y descendentes son más cortos, en el caso de la Verdana los rasgos ascendentes de las minúsculas al tener una altura mayor que las mayúsculas, le proporcionan un rasgo diferencial. Este aspecto ya había sido abordado por el Mtro. Herrera, quien estableció a partir del análisis estructural de cinco diseños de tipos, que este rasgo diferencial beneficia la lectura de un texto (Herrera, 1992:119).

Adicionalmente, el diseño del tipo de la Verdana le proporciona una forma y “envoltura” diferencial a las palabras, permitiendo diferenciarlas unas con otras; este razonamiento coincide con el de Poulton que sugiere que una de las razones por las que las letras minúsculas son más fáciles de leer que las mayúsculas radica, en la forma y en la “envoltura” que rodea a la palabra en su totalidad cuando así se presenta (más que en las letras individuales). Las palabras presentadas con letras mayúsculas no tienen una forma característica y distintiva, dado que todas las letras tienen la misma altura; sin probabilidad de ser distintas por los rasgos ascendentes y descendentes de cada letra, ver figuras 2.14 y 2.15, (Oborne, 1990:91). Ver figura 5.32.



Figura 5.32. Rasgos diferenciales en el diseño de la Verdana.

En el caso del diseño de FFFBusiness se observa que su diseño también le asigna a cada letra un rasgo diferencial, permitiendo establecer ese contraste, y por lo tanto, las palabras que compusieron a los titulares poseían formas y “envolturas” distintivas. Ver figura 5.33.

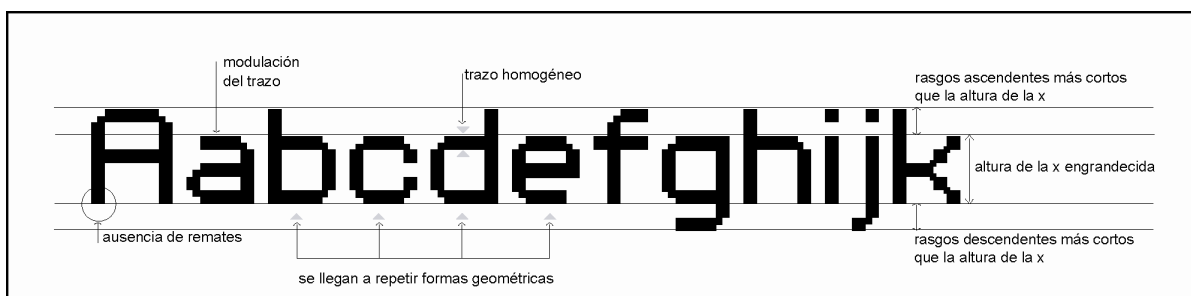


Figura 5.33. Rasgos diferenciales en el diseño de la FFFBusiness.

En contraste la FFFHarmony, cuyo diseño es homogéneo, no permite diferenciar las letras y las palabras con claridad, ver figura 5.34. Este principio ya se había abordado por H.J. Heglin (Sanders, et. al. 1987) cuando concluyó, a partir de las pruebas ergonómicas de tipos para titulares y displays, que números con diferencias radicales virtualmente no presentaban errores de legibilidad. Poulton lo aborda, pero dándole importancia a la forma y la envoltura que rodea a la palabra en su totalidad, más que en las letras individuales; y hace hincapié en que las formas de las palabras escritas con minúsculas, tienen más posibilidad de leerse que las palabras escritas con mayúsculas, gracias a los rasgos ascendentes y descendentes de las minúsculas (Oborne, 1990:91).

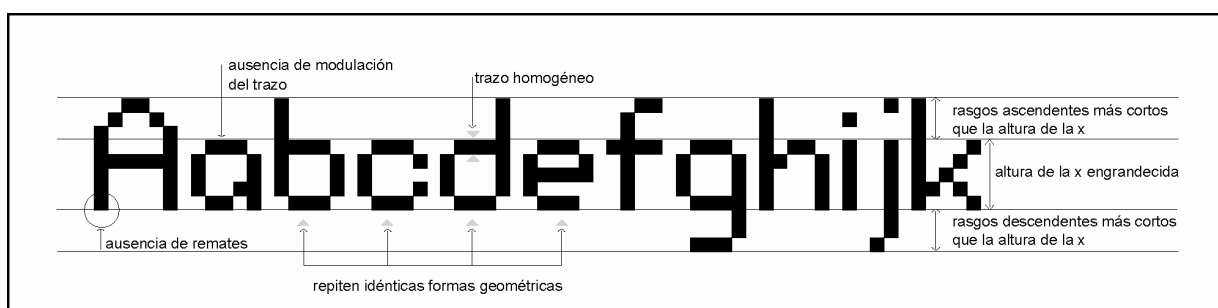


Figura 5.34. Rasgos diferenciales en el diseño de la FFFHarmony.

De acuerdo a los resultados obtenidos y al análisis estadístico realizado de la legibilidad de los titulares expuestos a las tres tomas en movimiento, es necesario que el diseñador gráfico conozca los aspectos que adquieren importancia cuando los titulares se exponen al movimiento y su lectura se realiza en la pantalla de la computadora.

Al desarrollar este tipo de investigación se buscan establecer bases útiles para desarrollar mejores productos y aplicaciones en el campo del diseño gráfico. Como se observó en el análisis de los resultados, no sólo la selección de la fuente tipográfica adquiere importancia en la legibilidad de un titular, también el tipo de toma en movimiento y el tiempo de duración de ésta son aspectos importantes a considerar.

Conclusiones

Si como diseñadores planeamos hacer uso de los titulares en movimiento para páginas Web, tenemos que tener en mente una serie de aspectos tipográficos y ergonómicos que nos permitan llevar a buen término la legibilidad del mensaje que deseamos comunicar. Existen aspectos que han permitido establecer criterios para lograr una mejor legibilidad de los titulares utilizados en los medios digitales, como son: el color, el diseño y el tamaño del tipo, el ancho de línea. Pero, cuando el titular entra en movimiento a través de la pantalla de la computadora, gracias a programas de animación digital como Flash Mx, su legibilidad se ve necesariamente afectada.

La producción y difusión masiva de programas de animación ha permitido que cualquier persona pueda experimentar con titulares animados digitalmente; sin embargo, al carecer de conocimientos especializados en el diseño tipográfico y el lenguaje cinematográfico dejan de lado los requerimientos que intervienen su legibilidad. A partir de la observación de este problema se hace evidente el papel que juega el diseñador como creador de mensajes visuales, es él quien posee el conocimiento sobre las características de legibilidad de un titular, sobre la gramática cinematográfica aplicada a la animación digital, pero sobre todo, sabe cómo abordar el uso de titulares en movimiento desde el punto de vista de la ergonomía visual.

La presente investigación pretende reforzar, más que restringir, lo que hasta ahora se ha estudiado sobre legibilidad en titulares¹⁵⁴, ya que como diseñadores es importante comprobar si lo que la computadora ha puesto a nuestro alcance ha hecho de los titulares en movimiento un medio eficaz de comunicación. A continuación se retoman los objetivos y las hipótesis planteadas en el capítulo III para proceder la conclusión de la investigación.

Objetivos generales:

- Validar si un titular¹⁵⁵ en movimiento editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, la cual ha sido diseñada para utilizarse en Flash Mx, es más legible que un titular editado en fuentes tipográficas como la FFFHarmony y la Verdana.
- Validar qué tipo de toma en movimiento requiere de menos tiempo de duración para que un titular editado en fuentes tipográficas como la Verdana, FFFHarmony y FFFBusiness sea legible.

¹⁵⁴ En capítulo II se abordan los estudios relacionados con la legibilidad aplicada a titulares.

¹⁵⁵ Como se menciona en la introducción se eligen para el desarrollo de la investigación tres fuentes tipográficas: la Verdana, la FFFHarmony y la FFFBusiness; fuentes tipográficas que han sido diseñadas para ser legibles en la pantalla de la computadora. La primera de ellas, la Verdana, fue de las primeras fuentes tipográficas diseñadas para ser utilizadas en este medio digital, posteriormente al surgir programas como Flash se diseñaron fuentes tipográficas como la FFFHarmony y más recientemente la FFFBusiness.

Las hipótesis formuladas para la investigación fueron:

- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₃ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

- H₄ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₅ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₆ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₇ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

- H₈ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₉ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica derecha con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₁ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

- H₁₂ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₃ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₄ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₁₅ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

- H₁₆ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₇ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₈ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₁₉ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

- H₂₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada panorámica abajo-arriba con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₁ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₂ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₃ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.

- H₂₄ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₂₅ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica Verdana.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 2 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₂₆ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 2 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 3 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₂₇ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 3 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 4 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

- H₂₈ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 4 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 5 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₂₉ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 5 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 6 segundos, no presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.
- H₃₀ Un titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness, que se expone a la toma en movimiento denominada rodante con un tiempo de duración de 6 segundos, presenta diferencia en el promedio de las palabras que son legibles en comparación con un titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony.

A partir de los datos arrojados en la aplicación de las pruebas ergonómicas se puede concluir lo siguiente:

1. Se acepta H₀ con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H₁, no existe una diferencia significativa en la legibilidad del titular editado en la FFFBusiness al compararse con el titular editado en la Verdana, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 2 segundos.
2. Se acepta H₀ con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H₂, no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 3 segundos.
3. Se rechaza H₀ con el nivel de significación 0.05 y se acepta H₃, existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, a favor de esta última, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 4 segundos.

4. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_4 , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, a favor de esta última, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 5 segundos.
5. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_5 , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 6 segundos.
6. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_6 , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 2 segundos.
7. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_7 , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 3 segundos.
8. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_8 , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 4 segundos.
9. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_9 , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 5 segundos.
10. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{10} , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma panorámica derecha tiene una duración de 6 segundos.

En términos generales, los titulares editados tanto en las fuentes tipográficas FFFBusiness como Verdana lograron promedios similares en el número de palabras legibles, no existe una diferencia significativa en las medias obtenidas en el análisis estadístico. A partir de los 3 segundos de duración de la toma los titulares obtuvieron un promedio de 5.9 palabras legibles para el titular editado en la Verdana y 5.2 para el titular

editado en la FFFBusiness. Sin embargo, es importante resaltar que a partir de los 4 y 5 segundos de duración de la toma, las ocho palabras que compusieron a los titulares editados en la Verdana fueron legibles; mientras los titulares editados en FFFBusiness obtuvieron un promedio de palabras legibles de 7.6. Esta última requirió de 6 segundos para que las ocho palabras que compusieron al titular fueran legibles.

Al comparar la legibilidad de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness con los editados en la FFFHarmony, expuestos a la toma en movimiento denominada panorámica derecha, fueron los primeros los que obtuvieron un mayor número de palabras legibles. A partir de los 4 segundos el promedio de palabras legibles del titular editado en la FFFBusiness fue de 7.6, mientras que el promedio de palabras legibles del titular editado en la FFFHarmony fue de 4.4. Conforme se aumentó el tiempo de duración de la toma el número de palabras legibles aumentó para la FFFBusiness, sin embargo los titulares editados en la FFFHarmony no lograron que todas las palabras que compusieron al titular fueran legibles. Por lo que se concluye que al editar un titular en la fuente tipográfica FFFHarmony se requiere de mayor tiempo de duración de la toma panorámica derecha, para lograr que el titular sea legible en su totalidad.

11. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{11} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 2 segundos.
12. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{12} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 3 segundos.
13. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{13} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 4 segundos.
14. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{14} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 5 segundos.
15. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{15} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 6 segundos.

16. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{16} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 2 segundos.
17. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{17} , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 3 segundos.
18. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{18} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 4 segundos.
19. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{19} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 5 segundos.
20. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{20} , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma panorámica abajo-arriba tiene una duración de 6 segundos.

En términos generales, al comparar el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness, contra el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la Verdana, para cuando la toma duró 2, 3, 4, 5 y 6 segundos, no existió una diferencia significativa a favor de la FFFBusiness. Al observar más a detalle los resultados, se pudo ver que a partir de los 4 segundos todas las palabras que compusieron a los titulares editados en la Verdana lograron ser legibles; los titulares editados en la FFFBusiness requirieron de 5 y 6 segundos de más para ser legibles en su totalidad.

A comparar el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness, contra el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFHarmony para cuando la toma duró 2, 3, 4 y 5 segundos, no presentó una diferencia considerable a favor de la primera. Sí se observó una diferencia significativa al aumentar a 6 segundos la duración de la toma. Los titulares editados en la FFFHarmony no mantuvieron el mismo promedio, al contrario se redujo, a un promedio de 7.56. A pesar de que la toma requirió menos tiempo de duración para que los titulares editados en ambas fuentes tipográficas fueran legibles; la FFFHarmony presentó dificultades de legibilidad al aumentar a 6 segundos la duración de la toma.

21. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{21} , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, a favor de la segunda, cuando la toma rodante tiene una duración de 2 segundos.
22. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{22} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma rodante tiene una duración de 3 segundos.
23. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{23} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma rodante tiene una duración de 4 segundos.
24. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{24} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma rodante tiene una duración de 5 segundos.
25. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{25} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y Verdana, cuando la toma rodante tiene una duración de 6 segundos.
26. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{26} , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma rodante tiene una duración de 2 segundos.
27. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{27} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, cuando la toma rodante tiene una duración de 3 segundos.
28. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{28} , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma rodante tiene una duración de 4 segundos.
29. Se acepta H_0 con el nivel de significación 0.05 y se rechaza H_{29} , no existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, cuando la toma rodante tiene una duración de 5 segundos.

30. Se rechaza H_0 con el nivel de significación 0.05 y se acepta H_{30} , existe una diferencia significativa en la legibilidad entre los titulares editados en la FFFBusiness y FFFHarmony, a favor de la primera, cuando la toma rodante tiene una duración de 6 segundos.

En términos generales, el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness fue de 5.85, mientras que el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la Verdana fue de 7.25, para cuando la toma duró 2 segundos. Pero, al aumentar a 3 segundos la duración de la toma esa diferencia se redujo, el promedio de palabras legibles para la FFFBusiness fue de 7.55 y de 7.71 para la Verdana.

A partir de los 4 segundos de duración de la toma, las ocho palabras que compusieron a los titulares editados en la FFFBusiness fueron legibles, mientras que el promedio de palabras legibles para la Verdana fue de 7.93, por lo que la diferencia no fue significativa. Cuando la toma duró 5 y 6 segundos las ocho palabras, que compusieron a los titulares editados en ambas fuentes tipográficas, fueron legibles.

A comparar el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness contra el promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFHarmony, para cuando la toma duró 2 segundos, la diferencia fue considerable a favor de la FFFBusiness. Pero, cuando la toma duró 3 y 4 segundos esa diferencia se redujo; con 5 segundos las ocho palabras que compusieron a los titulares editados en ambas fuentes tipográficas fueron legibles. Sin embargo, al aumentar a 6 segundos la duración de la toma, los titulares editados en la FFFHarmony no mantuvieron el mismo promedio, al contrario se redujo a 7.42. Nuevamente los titulares editados en la FFFHarmony no lograron resultados constantes en su legibilidad.

Si se comparan los resultados obtenidos en la exposición de los titulares a los tres tipos de tomas en movimiento, es la denominada panorámica abajo-arriba la que permitió un mayor número de palabras en un menor tiempo. A partir de los 3 segundos, los titulares editados en la Verdana y FFFBusiness obtuvieron buenos resultados de legibilidad; para los titulares editados en la FFFHarmony se requirió de 4 segundos para que los resultados de legibilidad fueran aceptables.

La segunda toma en movimiento que permitió que un mayor número de palabras fueran legibles en poco tiempo fue la toma rodante; a partir de los 4 segundos los resultados en la legibilidad de los titulares editados en las tres fuentes tipográficas fueron satisfactorios.

Finalmente, la toma panorámica derecha a partir de los 4 segundos benefició la legibilidad de los titulares editados para la Verdana y la FFFBusiness; sin embargo, se observó que los

titulares editados en la FFFHarmony requieren que a la toma se le asigne más tiempo de duración para que un mayor número de palabras puedan ser legibles.

Las conclusiones permiten establecer que la legibilidad de un titular que se anima en Flash Mx, sí depende tanto del tipo de letra, de la toma en movimiento, como del tiempo de duración de ésta. Al aplicar los instrumentos de medición se puede inferir que los resultados más consistentes en la legibilidad de un titular en movimiento se logran cuando éstos se editan en las fuentes tipográficas Verdana y FFFBusiness.

Como se mencionó en el capítulo V, al parecer la respuesta está en los rasgos diferenciales que permitieron decodificar los caracteres de los titulares editados en este tipo de letras. Aunque las tres fuentes tipográficas presentan una altura de la x, en el caso de la Verdana la altura de los rasgos ascendentes de las minúsculas es mayor que la altura de las mayúsculas, proporcionándole un rasgo diferencial. En cuanto al diseño de la FFFBusiness el diseño del tipo sí le proporciona ciertos rasgos diferenciales a las letras, pero el diseño de la FFFHarmony es totalmente homogéneo, no presentan rasgos distintivos, lo cual no ayuda a que un titular sea legible.

Este aspecto ya se había abordado con anterioridad en la investigación¹⁵⁶ realizada por el Mtro. Herrera (Herrera, 1992:119), quien pudo concluir a partir del análisis estructural que realizó de los rasgos diferenciales de cinco diseños de tipos, que uno de los rasgos que benefician la lectura es la altura de los rasgos ascendentes de las minúsculas, cuando son mayores que la altura de las mayúsculas y esta característica la presenta el diseño de la Verdana.

Pero, ¿cuál es la importancia que adquiere para el diseño realizar este tipo de investigaciones y análisis?, ¿por qué es tan importante tener en consideración el tiempo requerido para que un titular en movimiento sea legible?, ¿cuál es la importancia de seleccionar con cuidado el diseño del tipo para un titular y la toma en movimiento a la que se expondrá? La respuesta radica en el uso que se le vaya a dar al titular, ya que la variedad de productos digitales que pueden ser generados en un medio como la computadora es muy amplia, y cada producto diseñado tiene características técnicas y conceptuales propias.

No es lo mismo utilizar un titular en movimiento para un CD interactivo que para una página Web; como diseñadores es importante no perder de vista tanto los requerimientos técnicos, como las variables de diseño como son: el tipo de letra, el tipo de toma en movimiento y el tiempo de duración de ésta, para optimizar la descarga de archivos utilizados para sitios Web.

¹⁵⁶ Aunque el estudio se enfocaba a realizar pruebas ergonómicas de textos, y no de titulares, es una referencia útil y confiable.

Si el titular en movimiento se va a utilizar en una página Web, el tiempo de duración de la toma adquiere relevancia, ya que al requerir ésta mayor tiempo de duración para que un titular sea legible, se corre el riesgo que el peso en bytes del archivo aumente y la descarga sea lenta.

La creación de sitios Web requiere de archivos ligeros, que se compongan de pocos bytes para ser descargados con facilidad en Internet, y así, el usuario pueda visualizarlos de forma óptima y eficiente. Si el diseñador decide hacer uso de los titulares en movimiento debe tener presente este tipo de variables para que el mensaje que desea transmitir sea legible y la comunicación se lleve a buen término.

El surgimiento de la tipografía animada en el cine generó un lenguaje que fue el punto de partida para los medios digitales y para el diseño. Al desarrollar este tipo de investigaciones se puede establecer una referencia útil para el campo del diseño; sin duda, la rapidez con la que se obtiene la información ha afectado la forma en que observamos, codificamos y leemos los titulares; el medio computacional permite empujar y jalar la frontera entre la experiencia de lectura exitosa o confusa, activa o pasiva.

La presente investigación busca aportar conocimientos útiles al diseño y al uso de la tipografía cinética, específicamente, a la legibilidad de los titulares en movimiento. Intenta que cualquier persona, ya sea en su papel de diseñador, comunicador, programador, etc., cuente con los elementos para decidir cuáles son los aspectos que permiten la legibilidad de un titular en el momento en que se expone al movimiento en un programa como Flash Mx. La aplicación de los titulares en movimiento es diversa, y se requiere que el diseñador maneje con eficacia el conocimiento de las variables que intervienen en la legibilidad de un titular en movimiento.

Para efectos prácticos, si un diseñador gráfico se enfoca a la creación de productos digitales, no es suficiente sólo conocer de programación, también requiere de conocimientos en el campo de la legibilidad, ergonomía visual y del lenguaje cinematográfico, todo esto para llevar a buen término la comunicación de un mensaje.

El desarrollo de este proyecto permitió involucrarme en esta otra fase del diseño: el de la investigación, en el cuestionamiento y profundización del objetivo de mi profesión. El aprendizaje adquirido en estos años de trabajo ha aportado conocimiento útil y valioso, tanto a mi desarrollo académico como al profesional y personal. Me permitió realizar un esfuerzo por desligarme de esta tendencia, que muchas veces desarrollamos los diseñadores gráficos, la cual se basa en la creación a través de la intuición. Considero que haber logrado dar el paso hacia un proceso creativo con mayor sustento metodológico y con bases teóricas comprobables y válidas, me permitió adquirir conocimientos invaluable.

Así, con el desarrollo de este tipo de investigaciones existe la posibilidad de que surjan nuevas líneas de investigación que sustenten la importancia que adquiere la legibilidad de los titulares en movimiento. Lo que se abordó en estas páginas sólo es una parte de un campo extenso de estudio; lo valioso no sólo son los datos obtenidos y las conclusiones establecidas, sino que a partir de estos resultados se dejan preguntas abiertas para ser contestadas por futuras investigaciones como por ejemplo: ¿qué tan legibles resultan los titulares en movimiento para lectores de edad avanzada?, ¿cómo será la legibilidad de los titulares en movimiento cuando se seleccionan tipos con remates?, ¿qué tan legibles resultan los titulares en movimiento para lectores disléxicos?, ¿qué pasa con la legibilidad de los titulares utilizados en programas de tercera dimensión?, ¿qué importancia adquiere la legibilidad de los titulares en movimiento en el desarrollo de material didáctico?.

Como se puede observar el campo de investigación y exploración de la tipografía cinética es extenso, existen regiones por descubrir y estudiar en este espacio que los medios digitales le han proporcionado a los diseñadores gráficos.

Bibliografía

ANDIÓN, EDUARDO, *El Poder Simbólico de la Comunicación. La Autoridad en el Diseño*, en *El diseño gráfico en el espacio social*, Ed. Designio-Encuadre, México, 2004, 247 pp.

BAUDRILLARD, JEAN, *El Sistema de los Objetos*, en *Tipografía: función, forma y diseño*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2002, 192 pp.

BAINES, PHIL, HASLAM, ANDREW, *Tipografía: función, forma y diseño*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2002, 192 pp.

JASPER, W. PINCUS, BERRY, WILLIAM TURNER, *The encyclopedia of typefaces*, Blandfor Press, London, 1970, 420 pp.

BOYARSKI, DANIEL, *Type in Motion*, en: TypoJanchi exhibition catalog, in conjunction with the first international typographic exhibition, Seoul, Korea, October 2001, 4 pp.

COSTA, JOAN, *Diseñar para los ojos*, Grupo Editorial Design, Bolivia, 2003, 180 pp.

DE KERCHOVE, DERRICK, *La Piel de la Cultura*, Gedisa, Barcelona, 1999, 254 pp.

ELIAS, NORBERT, *Sobre el Tiempo*, Fondo de Cultura Económica, México, 1997, 180 pp.

FARPER, FRANCISCO, et. al., *Manual de Ergonomía*, Fundación Mapfre, Madrid, 1997, 620 pp.

FREDES, ANDRES, et. al., *Another Way of Travelling Around Europe*, Index Book, España, 2002, 294 pp.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO, et al, *Metodología de la Investigación*, Ed. Mc Graw Hill, México, 2003, 501 pp.

HERRERA GUTIÉRREZ DE VELASCO, LUIS CARLOS, *Ergonomía en el diseño gráfico*, Tesis de Maestría en Ergonomía, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, 1992.

HOFFMAN DAVID, *Visual Intelligence, How we create what we see*, Norton, EUA, 1998, 294 pp.

HOCHULI, JOST, *El detalle en la tipografía*, Compugraphic Corporation, Wilmington (Mass.) EUA, 1987, 46 pp.

KENDALL, ROBERT, *The Electronic Word: Techniques and Possibilities for Interactive Multimedia Literature*, en The New Media Reader CD-ROM, The MIT Press, Cambridge, EUA, 2001, 823 pp.

KERLOV, ISAAC, ROSEBUSH, JUDSON, *Computer Graphics for Designers and Artists*, en The language of new media, MIT Press, Cambridge, EUA, 2001, 354 pp.

KREES, GUNTHER, *Visual and verbal modes of representation in electronically mediated communication: the potentials of new forms of text*, en Page to Screen, Ediciones Routledge, New York, EUA, 1998, 260 pp.

KUNZ, WILLI, *Tipografía macro y microestética*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2003, 170 pp.

LYNCH, PATRICK J., HORTON, SARAH, *Principios de diseño básicos para la creación de sitios Web*, 2da edición, Gustavo Gili, México, 2000, 164 pp.

MADSEN, ROY, *Animated Film Concepts, Methods, Uses*, Interland Publishing, New York, E.U.A., 1969, 234 pp.

MANOVICH, LEV, *New media from Borges to HTML*, en The language of new media, MIT Press, Cambridge, EUA, 2001, 354 pp.

MANOVICH, LEV, *Spatial Computerisation and Film Language*, en New Screen Media, Cinema/Art/Narrative, Ed. British Film Institute, London, 2002, 335 pp.

MINKOWSKY, J., *Principios de Relatividad*, en Language of Vision, Dover edition, Chicago, EUA, 1995, 228 pp.

MONTGOMERY, DOUGLAS C., *Diseño y Análisis de Experimentos*, Ed. Limusa Wiley, México, 2003, 686 pp.

MONTESINOS, JOSÉ LUIS, MAS HURTANA, MONTSE, *Manual de tipografía: del plomo a la era digital*, 2ª edición, Campgràfic, Valencia, 2002, 213 pp.

MURRAY, JANET H., *Inventing the Medium*, en The New Media Reader, The MIT Press, Cambridge, Massachussets, EUA, 2003, 823 pp.

PRING, ROGER, *www. color, 300 usos del color para sitios web*, Ed. Gustavo Gili, México, 2001, 192 pp.

OBORNE, DAVID J., *Ergonomía en Acción*, Ed. Trillas, 1990, 401 pp.

SHAW, JEFFREY, *Movies after Film, The Digitally Expanded Cinema*, en *New Screen Media, Cinema/Art/Narrative*, Ed. British Film Institute, London, 2002, 335 pp.

SOLORZANO PALOMARES, BIBIANA, *"Perfiles de calibración en gestión de color para flujos de pre prensa digital dentro de la producción gráfica"*, Tesis de Maestría en Diseño, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 2005, 262 pp.

RIESER, MARTÍN, ZAPP, ANDREA, *New Screen Media, Cinema/Art/Narrative*, Ed. British Film Institute, London, 2002, 335 pp.

RUBINSTEIN, RICHARD, *Digital Typograph, An Introduction to Type and Composition for Computer System Design*, Ed. Addison Wesley, 1988, 340 pp.

RUDER, EMILE, *Manual de diseño tipográfico*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1983, 220 pp.

TAPIA, ALEJANDRO, *El diseño gráfico en el espacio social*, Ed. Designio-Encuadre, México, 2004, 247 pp.

TRACY, WALTER, *Letters of credit, Gordon Fraser*, en Baines, Phil, Haslam, Andrew, *Tipografía función, forma y diseño*, Ed. Gustavo Gili, México, 2002, 192 pp.

WOOLMAN, MATT, BELLANTONI, JEFF, *Tipos en movimiento: diseñando en el tiempo y el movimiento*, Ed. McGraw Hill, México, 2001, 159 pp.

Revistas

Digitalware, *"Divulgación de las nuevas tecnologías"*, No. 5, Ed. Imicros, Barcelona, 2001.

HELFAND, JESSICA, *"Screen: Essays on Graphic Design, New Media, and Visual Culture"*, First published in Print magazine Nr.48 (May/June 1994), re-published in Princeton Architectural Press, 2001.

RUBISTEIN, RICHARD, *"Digital Typography: An Introduction to Type and Composition for Computer System Design"*, en: Staples, Loreta, *"Typography and the screen: A technical chronology of digital typography"*, 1984-1997, Design Issues, Vol. 16 Issue 3, Autumn 2000, 19 pp.

STAPLES, LORETA, *"Typography and the screen: A technical cronology of digital typography, 1984-1997"*, Design Issues, Vol. 16 Issue 3, Autumn 2000, 19 pp.

Publicaciones en línea

[En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2002. Disponible en: <http://www.encarta.com>

[En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2002. Disponible en:
<http://gn.www.media.mit.edu/groups/gn>

[En línea] FRASCARA, JORGE, citado por THACKARA,JOHN, *"El reto del diseño frente a la penetración de la computación"*, fecha de consulta: noviembre de 2002, disponible en: <http://www.doorsofperception.com>

[En línea] THACKARA, JOHN, *"El reto del diseño frente a la penetración de la computación"*, fecha de consulta: noviembre de 2002, disponible en: [http:// www.doorsofperception.com](http://www.doorsofperception.com)

[En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2002. Disponible en: [http:// www.typotheque.com](http://www.typotheque.com)

[En línea] GILLESPIE, JOE, *"Tips: Using pixel fonts in vector graphics programs - like Flash™ and LiveMotion™"*. Fecha de consulta: noviembre de 2002. Disponible en: [http:// www.wpdtd.com](http://www.wpdtd.com)

[En línea] Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1294.php?manual=47>

[En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2002. Disponible en:
<http://alive.www.media.mit.edu/projects/alive>

[En línea] Fecha de consulta: Noviembre de 2002. Disponible en:
<http://www.cascadia.ctc.edu/faculty/aboss/bit112/lesson05f.html>

[En línea]. Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en:
<http://www.fisterra.com/material/investiga/8muestras/8muestras.htm>

[En línea]. Fecha de consulta: julio de 2003. Disponible en: <http://www.macromedia.com/flashmx/help/flash/contexthelp.htm>

[En línea] ESNAOLA, GRACIELA. Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en
<http://www.mipagina.cantv.net/tipointeractiva>

[En línea]. Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.fontsforflash.com>

[En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en <http://es.wikipedia.org>

[En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en <http://www.arteytecnica.com.ar>

[En línea] Fecha de consulta: noviembre de 2003. Disponible en <http://www.geocities.com/sergiozamorab/semantic.htm>

[En línea]. Fecha de consulta: enero de 2004. Disponible en: <http://www.myfonts.com/foundry/fontsforflash>

[En línea] Fecha de consulta: enero de 2004. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n1/n1art/art12.htm>

[En línea] Fecha de consulta: enero de 2004. Disponible en: <http://www.emigre.com>

[En línea] Fecha de consulta: febrero de 2004. Disponible en: <http://www.webopedia.com>

[En línea] Fecha de consulta: abril 2004. Disponible en: <http://weblog.educ.ar/educacion-tics/archives/002469.php>

[En línea] Fecha de consulta: abril de 2004. Disponible en: http://desktoppub.about.com/od/software/f/software_list.htm

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en: http://www.espaciologopedico.com/articulos2.asp?id_articulo=264

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en: <http://www.innova.udg.mx/infoteca/glosario.cfm?l=E>

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en: <http://sloan.stanford.edu/MouseSite/Secondary.html>

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en: <http://prelectur.stanford.edu/lecturers/derrida/deconstruction.html>

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:

<http://www.macromedia, Inc..com/software/fontographer>

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:

<http://www.adobe.com/products/illustrator/main.html>

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:

<http://scienceworld.wolfram.com/biography/Maxwell.html>

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:

http://es.encarta.msn.com/media_461532605_961521512_-1_1/Kinetoscopio.html

[En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:

<http://www.myfonts.com/person/holmes/kris/>

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

<http://www.myfonts.com/person/carter/matthew>

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

<http://www.crac.org/htmls/levspace.html>

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

<http://www.cs.brown.edu/cgi-bin/colorcomb>

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

<http://www.columbia.edu/itc/english/f2007/jameson/bios/foucault.html>

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

<http://www.pentagram.com/people-strausfeld.htm>

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

http://www.researchstudios.com/NEVILLE_home.html

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

<http://www.w3.org/2002/mmi>

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/virtualoffice.htm>

[En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://store.adobe.com/type/opentype/main.html>

[En línea] Fecha de consulta: julio de 2004. Disponible en:
<http://www.ualberta.ca/ARTDESIGN/html/staff/jfrascara.html>

[En línea] Fecha de consulta: julio de 2004. Disponible en:
http://www.wired.com/wired/archive/2.10/cooper_pr.html

[En línea] Fecha de consulta: julio de 2004. Disponible en:
<http://www.designboom.com/eng/interview/maeda.html>

[En línea] Fecha de consulta: julio de 2004. Disponible en:
http://www.curb-control.com/issue06/an_interview_with_rudy_vanderlans

[En línea] Fecha de consulta: julio de 2004. Disponible en <http://www.monografias.com>

[En línea] Bennahum, David S., "*J.C.R. Licklider (1915-1990)*". Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en: <http://memex.org/licklider.html>

[En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005, disponible en:
<http://www.azc.uam.com/cyad/posgrado/Lab/index.htm>

[En línea] Fecha de consulta: agosto de 2005. Disponible en
http://www.davidcarson.com/design/type/hamilton_type.html

Anexos

Anexo 1. Glosario de términos

Asta, fuste o montante: trazo que define la estructura básica de la letra.



Ascendente: parte de las letras de caja baja que supera por arriba el ojo medio.

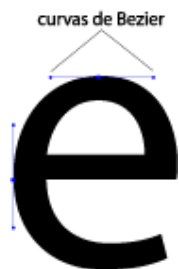


Base de datos

Cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar. Los datos suelen aparecer en forma de texto, números o gráficos.¹⁵⁷

Bézier

Las curvas de **Bézier** están definidas por dos puntos de anclaje y por las líneas tangentes que pasan por ellos. Estas líneas, tangentes de sus curvas, pueden utilizarse como palancas. Al tirar de una de las palancas se cambia la forma de la curva. Los extremos de las palancas se llaman puntos de control.¹⁵⁸



¹⁵⁷ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

¹⁵⁸ C:\Archivos de programa\Adobe\Illustrator\Help\Help.htm

Brazo: trazo horizontal o diagonal que surge de un trazo vertical.



Caja alta

Son conocidas como mayúsculas y están construidas principalmente entre dos líneas paralelas: la línea base y la altura de las mayúsculas (Baines, et. al. 2002).

Caja baja

Son las formas minúsculas, tienen tres proporciones verticales principales: la altura x, la altura ascendente y la altura descendente. La altura x es la altura de la minúscula. La parte de la letra minúscula que sobresale de la altura x se conoce como ascendente y puede llegar a sobrepasar la altura de las mayúsculas o caja alta. La parte de las minúsculas que queda por debajo de la línea de base es el descendente (Baines, et. al. 2002).

Caracteres

Conjunto de caracteres, grupo de letras del alfabeto, cifras, signos de puntuación e imprimibles y otros símbolos de control.¹⁵⁹

CD-ROM

Acrónimo de Compact Disc-Read Only Memory. Estándar de almacenamiento de archivos informáticos en disco compacto.¹⁶⁰

Cícero

Es la unidad superior del punto tipográfico en el sistema Didot y equivale a 12 puntos (Montesinos, et. al. 2002).

Clips

Un clip es como una pequeña película que puede crearse en programas como Macromedia, Inc. Flash Mx, Macromedia, Inc. Director Mx, Quicktime. Posee su propia línea de tiempo y puede aplicársele acciones y programación independientes del resto de la película principal.¹⁶¹

¹⁵⁹ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

¹⁶⁰ Ibid.

¹⁶¹ C:\Archivos de programa\Macromedia\FIash MX\Help\FIash\ContextHelp.htm

CMYK

Es el modo de color que se basa en los colores que utilizan en el proceso de tintas, cyan, magenta, amarillo y negro. Pueden utilizar un rango de valores del 0% al 100%. A los colores luz se les asignan porcentajes bajos, los colores oscuros se les asignan porcentajes altos. Los porcentajes más bajos se acercan al color blanco y los más altos se acercan al color negro.¹⁶²

Cola: prolongación inferior de algunos rasgos.



Constructivismo

Básicamente puede decirse que el constructivismo es el modelo que mantiene una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores. Para el constructivismo el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.¹⁶³

Cruz o travesaño: línea horizontal que cruza por algún punto el trazo principal.



¹⁶² C:\Archivos de programa\Adobe\Photoshop 6.0\Help\Help.htm

¹⁶³ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
http://www.espaciologopedico.com/articulos2.asp?id_articulo=264

Cuello: línea que une los dos ojales de la g de caja baja.



Deconstructivismo

Escuela filosófica que se originó en Francia a finales de 1960. Tuvo gran impacto en el criticismo anglo americano. Es una corriente que no representa un movimiento ni un estilo nuevo; representa un movimiento de respuesta a la variedad de movimientos teóricos y filosóficos del siglo XX, como el estructuralismo francés y de Saussure, al psicoanálisis freudiano y lacaniano.¹⁶⁴

Descendente: parte de los caracteres de caja baja que supera por debajo al ojo medio.



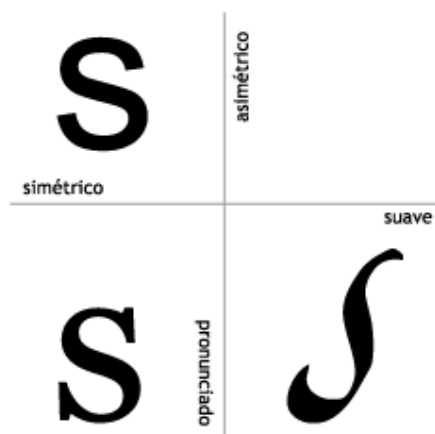
Desktop publishing

El término se acuñó para describir al Aldus PageMaker, ahora **Adobe**, y se utilizó entre los profesionales del diseño para referirse principalmente a aquellas aplicaciones que permitían diagramar diseños en el campo editorial. Incluye aplicaciones como el Adobe InDesign y QuarkXPress.¹⁶⁵

Doble arco: trazo curvo principal de la s de caja alta y caja baja.

¹⁶⁴ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
<http://prelectur.stanford.edu/lecturers/derrida/deconstruction.html>

¹⁶⁵ [En línea] Fecha de consulta: abril de 2004. Disponible en:
http://desktoppub.about.com/od/software/f/software_list.htm



Educación a distancia

Modalidad educativa no presencial que se basa en la creación y desarrollo de diversas estrategias metodológicas, medios y materiales de estudio para establecer una relación adecuada entre quienes participan conjuntamente en un proceso educativo pero no coinciden en tiempo o lugar.¹⁶⁶

E-mail

Abreviatura para correo electrónico, permite la transmisión de mensajes a través de redes de comunicación.¹⁶⁷

EPS

Es un formato de archivo, sus siglas se definen como PostScript Encapsulado, se utiliza para transferir entre aplicaciones trabajos en lenguaje PostScript. Es respaldado por casi todos los programas de ilustración y edición de páginas.¹⁶⁸

Estructuras de árbol

En informática, es el punto de entrada en el árbol de la estructura jerárquica de directorios; las ramificaciones de esta raíz son varios directorios y subdirectorios, cada uno de los cuales puede contener uno o más archivos y subdirectorios propios.¹⁶⁹

¹⁶⁶ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en: <http://www.innova.udg.mx/infoteca/glosario.cfm?l=E>

¹⁶⁷ [En línea] Fecha de consulta: febrero de 2004. Disponible en: http://www.webopedia.com/TERM/e/e_mail.html

¹⁶⁸ C:\Archivos de programa\Adobe\Photoshop 6.0\Help\Help.htm

¹⁶⁹ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Filete o perfil: línea horizontal entre verticales, diagonales o curvas.



Fontographer

Programa de diseño tipográfico que permite expandir fácilmente fuentes tipográficas existentes para incluir símbolos, caracteres extranjeros y logotipos en Type 1, Type 3 y fuentes TrueType.¹⁷⁰

FontShop Internacional

Comerciantes de tipos que representa a más del 30% de los fabricantes. Fue fundada por Eric Spiekermann en 1989 para distribuir los tipos PostScript directamente a los usuarios finales (Baines, et. al. 2002).

Fotograma

El fotograma en película hace referencia a la imagen sobre la película y a las dimensiones de la pantalla proyectada. En términos cinematográficos un fotograma se define como el momento temporal más corto captado por la película.¹⁷¹

Garaldas

Romanas renacentistas y sucesoras, su nombre viene de la unión de los términos Garamond y Aldo (Montesinos, et. al. 2002:97).

GIF

Es un formato de archivo que utiliza una profundidad de color de 8 bits, comprime eficazmente áreas de color sólido, mientras que conserva a detalle las líneas. Es un formato que al comprimir no descarta información durante el proceso de compresión.¹⁷²

Gráficos orientados a objetos

También llamados gráficos estructurados, son gráficos de ordenador o computadora basados en el uso de elementos de construcción, como líneas, curvas, círculos y rectángulos. Los gráficos orientados a objetos, utilizados por ejemplo en diseño asistido por computadora y en programas de

¹⁷⁰ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
<http://www.Macromedia, Inc..com/software/fontographer>

¹⁷¹ C:\Archivos de programa\Macromedia\Flex MX\Help\Flex\ContextHelp.htm

¹⁷² C:\Archivos de programa\Adobe\Photoshop 6.0\Help\Help.htm

dibujo e ilustración, describen un dibujo matemáticamente, como un conjunto de instrucciones que crean los elementos de la imagen.¹⁷³

Gráficos rasterizados

Estas imágenes utilizan una rejilla, conformada por pequeños cuadros denominados píxeles, que conforman a la imagen; cada píxel en un gráfico rasterizado posee una posición específica y un valor de color asignado.¹⁷⁴

Happening

Forma de arte de acción posterior a la II Guerra Mundial que requiere de la participación activa del público. El desarrollo de un happening está planificado por el artista en sus líneas básicas, pero todo lo demás está condicionado por la propia situación y se halla a merced tanto del comportamiento espontáneo de los actores como del azar.¹⁷⁵

Hipermedia

Al igual que ocurre con hipertexto, lo fundamental de hipermedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado por donde el usuario puede moverse por rutas o itinerarios no secuenciales a través del espacio de información conceptual, en oposición a ser dirigido por una serie de órdenes de tareas.¹⁷⁶

Hipertexto

El sistema de hipertexto es una forma de desplegar información que contiene referencias o hipervínculos a otra información en el sistema y que facilita la publicación, actualización y búsqueda de información. El más conocido sistema de hipertexto es el World Wide Web.¹⁷⁷

Hipervínculos

Son referencias contenidas en el sistema de hipertexto que permiten desplegar información; también se les conoce como palabras clave suelen aparecer subrayadas.¹⁷⁸

Hombro o arco: trazo curvo que sale del asta principal de algunas letras sin acabar cerrándose.

¹⁷³ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

¹⁷⁴ Ibid.

¹⁷⁵ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

¹⁷⁶ [En línea] Fecha de consulta: enero de 2004. Disponible en:
<http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n1/n1art/art12.htm>

¹⁷⁷ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
<http://sloan.stanford.edu/MouseSite/Secondary.html>

¹⁷⁸ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

h m r

HTML

Siglas para *HyperText Markup Language*, es un lenguaje de autoría que permite crear documentos utilizados para la World Wide Web.¹⁷⁹

Illustrator

Programa desarrollado por la compañía Adobe; es un programa que maneja vectores, útil para diseñar, dibujar y crear.¹⁸⁰

Interactividad

Posibilidad que tiene los usuarios para acudir de manera directa en el desarrollo del mensaje a través de cualquier medio.¹⁸¹

Interfaz gráfica de usuario o GUI

Sus siglas en inglés son GUI (Graphic User Interface) y se refiere a la interacción a través de metáforas, imágenes y conceptos utilizados para incluir la función y significado en la pantalla de la computadora. Un programa de interfaz que toma ventaja de las características de los gráficos computarizados que permiten utilizar de forma fácil un programa. Libera al usuario de utilizar comandos de lenguaje complejos y les facilita su trabajo a través de comandos.¹⁸²

Interpalabra

Espacio que se establece entre las palabras que componen un texto y que contribuyen a su mejor lectura (Baines, et. al. 2002).

¹⁷⁹ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
<http://www.webopedia.com/TERM/H/HTML.html>

¹⁸⁰ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
<http://www.adobe.com/products/illustrator/main.html>

¹⁸¹ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.webopedia.com/TERM/G/interactivity.html>

¹⁸² [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
http://www.webopedia.com/TERM/G/Graphical_User_Interface_GUI.html

Interletra

Espacio que se establece entre las letras que componen un texto y que contribuyen a su mejor lectura (Baines, et. al. 2002).

JPG

Es un formato de archivo que contiene una profundidad de color de 24 bits y preserva un rango de variaciones de brillo y tonos que poseen las fotografías y otro tipo de imágenes de tonos continuos; comprime el tamaño del archivo al seleccionar la información que puede descartar. El método de compresión puede degradar los detalles de la imagen, no permite los fondos transparentes.¹⁸³

Kinetoscopio

El kinetoscopio fue inventado por Thomas Edison y William K. L. Dickson; está considerado como la primera máquina de cine.¹⁸⁴

L*a*b*

Este modelo de color se basa en el modelo propuesto por la Comisión Internacional d'Eclairage en 1931, como un estándar internacional para la medir el color. En 1976, este modelo se refino y se nombro CIE L*a*b*. Está diseñado para crear colores consistentes para diversos medios, como el monitor, la impresora, computadora o escáner, que se utilizan para crear o imprimir las imágenes. Consiste de los siguientes componentes: luminosidad (**L**) y dos componentes cromáticos: el componente **a** (de verde al rojo) y el componente **b** (del azul al amarillo).¹⁸⁵

Lágrima, gota o botón: final de un trazo que no termina en gracia, sino con una forma redonda.

r a

Linux

Es un sistema operativo gratuito; creado por Linus Torvalds y con la ayuda de diversos desarrolladores alrededor del mundo. Fue desarrollado bajo la GNU (General Public License), el código fuente de Linux se encuentra al alcance de todos.¹⁸⁶

¹⁸³ C:\Archivos de programa\Adobe\Photoshop 6.0\Help\Help.htm

¹⁸⁴ [En línea] Fecha de consulta: mayo de 2004. Disponible en:
http://es.encarta.msn.com/media_461532605_961521512_-1_1/Kinetoscopio.html

¹⁸⁵ C:\Archivos de programa\Adobe\Photoshop 6.0\Help\Help.htm

¹⁸⁶ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Macromedia Director Mx

Es un programa de autoría multimedia, desarrollado por la compañía Macromedia, Inc. Integra con facilidad archivos diversos de multimedia e hipertexto, además de que permite desplegarlos en múltiples plataformas.¹⁸⁷

Macromedia Flash Mx

Es un programa diseñado para la creación de sitios y páginas Web, fue desarrollado por la compañía Macromedia, Inc. Básicamente trabaja con vectores, pero también permite integrar gráficos rasterizados; genera diversos formatos de archivo, con la ventaja de desplegarlos en múltiples plataformas.¹⁸⁸

MIT Media Lab

Este laboratorio de investigación abrió sus puertas en el edificio Wiesner de la Universidad de Massachusetts, diseñado por I.M. Pei, en 1985. En la primera década la mayor parte de las actividades del laboratorio se centraron alrededor del desarrollo del contenido electrónico abstracto, desde su representación física tradicional, ayudando así, a crear áreas que ahora se conocen como video digital y multimedia. El éxito de este tipo de investigación ha permitido el crecimiento de un enfoque dirigido a cómo la información electrónica se entrelaza con el mundo físico. Fue pionero en establecer colaboraciones entre la academia y la industria. Provee un ambiente único para explorar investigación básica y aplicaciones, sin limitar el trabajo en equipo entre diversas disciplinas.¹⁸⁹

Multimedia

En un tiempo se refería a presentaciones de diapositivas con audio y también a aquellos materiales incluidos en kits, paquetes didácticos o paquetes multimedia, que suelen contener al mismo tiempo libros y material escrito complementario, instrucciones, cassettes y algún tipo de documento visual y audiovisual. En rigor, el término multimedia es redundante, ya que media es en sí un plural. Hay autores que prefieren utilizar el término hipertexto en vez de multimedia.¹⁹⁰

¹⁸⁷ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.Macromedia, Inc..com/software/director/>

¹⁸⁸ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.Macromedia, Inc.com/software/flash/>

¹⁸⁹ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.media.mit.edu/about/index.html>

¹⁹⁰ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n1/n1art/art12.htm>

Multimodal

Este término puede hacer referencia a la actividad de interacción multimodal, que se enfoca al desarrollo de estándares que permiten visiones como la interacción generada por la interfaz gráfica de usuario (GUI), aumentar la interacción persona ordenador, servicios que se adaptan a los medios computacionales. La actividad multimodal de interacción ha extendido la interfaz de usuario de la Web para permitir múltiples modos de interacción como táctil, visual, auditiva.¹⁹¹

Oficina virtual

Esencial y técnicamente la oficina virtual, no es más que la unión de un computador generalmente portátil, con capacidad para comunicaciones, un teléfono digital móvil, software de red, componentes multimedia y algunos programas específicos según la labor que desempeña el trabajador.¹⁹²

Ojal superior, ojal inferior: línea que forma la curvatura en la parte superior e inferior de la g de caja baja.



Open Type

Es un formato para tipografía, multiplataforma, desarrollado conjuntamente entre Adobe y Microsoft. Adobe convirtió toda su librería Adobe Type a este formato y hoy ofrece cientos de fuentes en el formato Open Type. Los dos principales beneficios de este formato es su compatibilidad entre plataformas, trabaja lo mismo en Macintosh que en Windows.¹⁹³

OS X

Sistema operativo desarrollado por Apple Corporation.¹⁹⁴

¹⁹¹ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.w3.org/2002/mml/>

¹⁹² [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/virtualoffice.htm>

¹⁹³ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://store.adobe.com/type/opentype/main.html>

¹⁹⁴ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
http://www.webopedia.com/TERM/o/operating_system.html

Palabras

Es una secuencia de símbolos a la que se le otorga un significado. Las palabras desempeñan una determinada función en la oración, de acuerdo con los criterios establecidos por la sintaxis clásica.¹⁹⁵

Panza o bucle: trazo curvilíneo.



Perspectiva

En arte, método gráfico capaz de representar el espacio tridimensional sobre una superficie plana. Existen gran cantidad de tipologías perspectivas, derivadas de los distintos sistemas proyectivos que permite la geometría.¹⁹⁶

Photoshop

Programa desarrollado por la compañía Adobe; permite diseñar, editar, crear imágenes denominadas imágenes bitmap o rasterizadas.¹⁹⁷

Píxel

Abreviatura fonética del concepto inglés picture element. El punto, también conocido por píxel, es el elemento visible más pequeño que aparece en el monitor de la computadora. Los píxeles pueden formar prácticamente cualquier cosa debido a su modularidad, aunque dependen de una estructura de retícula.¹⁹⁸

Plataforma

En informática, describe un grupo de componentes físicos que conforman a la computadora; posee un sistema operativo determinado y que va dirigido específicamente a las características físicas que posee dicha computadora.¹⁹⁹

¹⁹⁵ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

¹⁹⁶ Ibíd.

¹⁹⁷ C:\Archivos de programa\Adobe\Photoshop 6.0\Help\Help.htm

¹⁹⁸ Ibíd.

¹⁹⁹ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:

Plug-in

Es un módulo de hardware o software que agrega servicios específicos a un sistema.²⁰⁰

PostScript

Es un lenguaje diseñado para transportar cualquier tipo de información gráfica a un dispositivo de salida, ya que concibe el texto, los gráficos las imágenes como datos del mismo tipo.²⁰¹

Polígonos

La superficie de un objeto, por ejemplo una esfera, se representa como una serie de superficies curvas o como polígonos, generalmente triángulos. Como los polígonos no proporcionan superficies suaves, los modelos detallados exigen un número enormemente elevado de polígonos para crear una imagen con aspecto natural.²⁰²

PPI

Es el número de píxeles a lo largo y ancho de una imagen rasterizada. El tamaño de una imagen al desplegarse en la pantalla se determina por la dimensión de píxeles de la imagen, además del tamaño y preferencias del monitor. Es importante entender como la información en píxeles por pulgada de una imagen repercute en la calidad de ésta (Pring, 2001).

Profundidad de campo

Es la distancia entre los puntos más lejano y más cercano que aparecen enfocados al mirar por el objetivo de una cámara.²⁰³

Profundidad de color

También denominado profundidad de **píxel**, mide cuanta información de color está disponible para desplegar o imprimir cada píxel de una imagen. A mayor profundidad de color, significa más colores disponibles y una mejor representación del color en una imagen digital.²⁰⁴

Puntos

Es la unidad elemental para medir al tipo (Baines, et. al. 2002).

http://en.wikipedia.org/wiki/Platform_%28computing%29

²⁰⁰ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
http://www.webopedia.com/TERM/p/plug_in.html

²⁰¹ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

²⁰² Ibíd.

²⁰³ Ibíd.

²⁰⁴ C:\Archivos de programa\Adobe\Photoshop 6.0\Help\Help.htm

QuickTime

Aplicación introducida en 1991 por Apple, permite visualizar video, sonido, aplicaciones multimedia. Además de que es multiplataforma, esto es, se puede utilizar en Macintosh y Windows.²⁰⁵

Realidad virtual

Sistema que permite a uno o más usuarios ver, moverse y reaccionar en un mundo simulado por ordenador o computadora; los distintos dispositivos de interfaz permiten al usuario ver, tocar y hasta manipular objetos virtuales.²⁰⁶

Resolución

Trata del aspecto de la imagen, tanto en su forma digital almacenada en la memoria de la computadora como en su forma impresa o su presentación en la pantalla de la computadora. En los monitores de vídeo de la computadora o computadora, la resolución se define como el número de píxeles por unidad de medida (un centímetro o una pulgada, comúnmente). La palabra resolución se usa generalmente para indicar el número de píxeles mostrados horizontal o verticalmente en el monitor de vídeo; por ejemplo, una resolución de 800×600 significa una resolución horizontal de 800 píxeles y una resolución vertical de 600.²⁰⁷

Resolución de pantalla

Se determina por el número de píxeles horizontales y verticales en la pantalla.²⁰⁸

Romanas

Tienen influencia directa de la escritura humanística. La diferenciación entre los distintos grupos de caracteres romanos radica en la paulatina variación de la inclinación en el eje de la modulación, que va desde los 30-45° hasta el eje axial, sus trazos están acabados en remates (Montesinos, et. al. 2002:97).

RGB

Este modo de color asigna un valor de intensidad para cada píxel desde 0 (negro) hasta 255 (blanco) para cada componente RGB en una imagen de color. Las imágenes RGB utilizan tres colores o canales, rojo, verde y azul.²⁰⁹

²⁰⁵ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
http://www.webopedia.com/TERM/A/Apple_computer.html

²⁰⁶ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

²⁰⁷ Ibid.

²⁰⁸ C:\Archivos de programa\Adobe\Photoshop 6.0\Help\Help.htm

Sans Serif o palo seco

Las familias de palo seco son en tipografía el contrapunto de la tipología romana. Frente al carácter descriptivo y al matiz, presentan el tipo desnudo, funcional y aséptico. Existe una ausencia de modulación y de remates (Montesinos, et. al. 2002).



Scripts

Es una lista de comando que pueden ejecutarse sin la interacción de un usuario. Un lenguaje script es un lenguaje de programación con el que un usuario puede escribir un script o comando.²¹⁰

Shockwave

Tecnología desarrollada por Macromedia, Inc., soporta audio, animación, video y permite realizar acciones como utilizar el ratón. Para crear un objeto shockwave se requiere del programa Director, también desarrollado por Macromedia, Inc.²¹¹

Tipografía

Su origen viene del griego *typos*, sello, marchamo, y de *graphein*, escribir. La definición más universal es el que la relaciona con las letras, con las palabras, con el texto. Generalmente se entiende a la tipografía como un sistema de composición e impresión (Montesinos, et. al. 2002).

Tipo

La palabra tipo se utiliza de manera muy amplia refiriéndose a carácter o letra. En ocasiones, también a familia de tipos en general, cuando se habla de algún tipo, se refiere a la familia (Garamond, Futura, etc.). En ambientes ajenos a las artes gráficas no se utiliza la palabra tipo con el significado de

²⁰⁹ Ibíd.

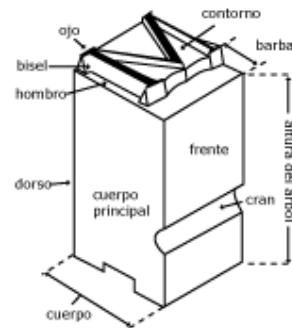
²¹⁰ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.webopedia.com/TERM/s/script.html>

²¹¹ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.webopedia.com/TERM/S/Shockwave.html>

carácter o letra, pues este proviene de su materialización en el metal fundido. El tipo se caracteriza por tener elementos fijos que no se pueden prescindir de ellos cuando se plantea el diseño de una familia de tipos, pues forman y definen propiamente al carácter y sin ellos éste sería difícilmente identificable (Montesinos, et. al. 2002).

Tipo de plomo

En el siglo XV Gutenberg sienta las bases de la comunicación cultural para el futuro, creando el tipo de metal. El proceso se iniciaba con la grabación del carácter en relieve (invertido) sobre el extremo de una barra de acero llamada punzón. Para cada carácter de letra y para cada tamaño se necesitaba un punzón distinto. El tipo se moldeaba en aleación tipográfica (plomo, estaño y antimonio) (Montesinos, et. al. 2002).



TrueType

Lenguaje creado por Apple para su plataforma y que describe el contorno como curvas cuadráticas. Todos los diseños y datos del tipo están contenidos en un solo archivo, dentro de una sola carpeta. Los tipos diseñados para ser vistos principalmente en pantalla se fabrican, por lo general, en este lenguaje, pues permite dar un conjunto de instrucciones más complejo que el PostScript (Baines, et. al. 2002).

Unicode

Codificador de caracteres diseñado para soportar el intercambio, la elaboración y la exhibición de textos escritos en todas las lenguas del mundo.²¹²

²¹² [En línea] Fecha de consulta: julio de 2004. Disponible en:
<http://www.webopedia.com/TERM/U/UNIX.html>

Unix

En informática, sistema operativo multiusuario que incorpora multitarea. Fue desarrollado originalmente por Ken Thompson y Dennis Ritchie en los laboratorios AT&T Bell en 1969 para su uso en minicomputadoras.²¹³

VRAM

Abreviatura para video RAM, se puede acceder a ella por dos medios simultáneamente; permite un mejor despliegado de los gráficos pero es más costosa que el RAM normal. Permite al RAMDAC acceder al VRAM por la pantalla y se actualiza al mismo tiempo que el procesador de video proporciona nueva información.²¹⁴

VRML

Abreviatura para Lenguaje de modelación de realidad virtual (Virtual Reality Modeling Language). Es una especificación para desplegar objetos en tres dimensiones en la WWW. Se puede pensar en el equivalente en 3-D del HTML. Archivos con este formato tienen la extensión .wrl.²¹⁵

Web-safe

Existen 216 colores conocidos como Web safe, son los colores que se visualizan igual entre la gran variedad de plataformas. Existen $216^2 = 46656$ colores para combinar en Web safe.²¹⁶

Windows

En informática, nombre común o coloquial de Microsoft Windows, un entorno multitarea dotado de una interfaz gráfica de usuario, que se ejecuta en computadoras diseñadas para MS-DOS.²¹⁷

WWW

Mecanismo proveedor de información electrónica para usuarios conectados a Internet. El acceso a cada sitio Web se canaliza a través del URL o identificador único de cada página de contenidos.

²¹³ Ibíd.

²¹⁴ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en: <http://www.webopedia.com/TERM/V/VRAM.html>

²¹⁵ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en: <http://www.webopedia.com/TERM/V/VRML.html>

²¹⁶ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en: <http://www.cs.brown.edu/cgi-bin/colorcomb>

²¹⁷ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Gracias a la forma en que está organizada la World Wide Web (WWW), los usuarios pueden saltar de un recurso a otro con facilidad.²¹⁸

WYSIWYG

WYSIWYG, acrónimo de What You See Is What You Get (lo que ves es el resultado). Método de presentación que muestra los documentos en la pantalla tal y como son en realidad. La primera aplicación WYSIWYG data de 1974; es la aplicación Bravo, creada por Charles Simonyi.²¹⁹

Xerox

Compañía que es famosa por sus máquinas copiadoras, también tiene gran influencia en la industria computacional. Durante los 70 y 80 su centro de investigación en Palo Alto realizó trabajo en el diseño de interfaces de usuario. Otras de sus invenciones son el ratón.²²⁰

²¹⁸ *Ibíd.*

²¹⁹ *Ibíd.*

²²⁰ [En línea] Fecha de consulta: junio de 2004. Disponible en:
<http://www.webopedia.com/TERM/X/Xerox.html>

Anexo 2. Diseños de las matrices experimentales de legibilidad

Diseño de los cuadernillos utilizados en la aplicación de la primera etapa del diseño del experimento.

Como se indicó en la técnica de medición se asignó de forma aleatoria un cuadernillo a cada participante, en el que se anotaron los aciertos en la lectura de cada una de los titulares. Las tablas 26, 27 y 28 muestran los cuadernillos diseñados para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra Verdana.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Derecha	P. Izquierda		P. Derecha	P. Izquierda
Verdana	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 26. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra Verdana y expuestos a la toma panorámica: derecha e izquierda.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba		P. Arriba-abajo	P. Izquierda
Verdana	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 27. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra Verdana y expuestos a la toma panorámica: arriba-abajo y abajo-arriba.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
				Rodante	Rastreo
	Rodante	Rastreo			
Verdana	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 28. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra Verdana y expuestos a las tomas: rodante y rastreo.

Las tablas 29, 30 y 31 muestran los cuadernillos diseñados para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFHarmony.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
				P. Derecha	P. Izquierda
	P. Derecha	P. Izquierda			
FFFHarmony	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 29. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFHarmony y expuestos a la toma panorámica: derecha e izquierda.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
				P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba
FFFHarmony	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 30. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFHarmony y expuestos a la toma panorámica: arriba-abajo y abajo-arriba.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
				Rodante	Rastreo
FFFHarmony	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 31. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFHarmony y expuestos a las tomas: rodante y rastreo.

Las tablas 32, 33 y 34 muestran los cuadernillos diseñados para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFBusiness.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Derecha	P. Izquierda		P. Derecha	P. Izquierda
FFFBusiness	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 32. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFBusiness y expuestos a la toma panorámica: derecha e izquierda.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba		P. Arriba-abajo	P. Abajo-arriba
FFFBusiness	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 33. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFBusiness y expuestos a la toma panorámica: arriba-abajo y abajo-arriba.

Tipo de letra	Orden de presentación de los titulares para las tomas:		Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares:	
	Rodante	Rastreo		Rodante	Rastreo
FFFBusiness	T ₁	T ₆	1 s		
	T ₂	T ₅	2 s		
	T ₃	T ₄	3 s		
	T ₄	T ₃	4 s		
	T ₅	T ₂	5 s		
	T ₆	T ₁	6 s		

Tabla 34. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFBusiness y expuestos a las tomas: rodante y rastreo.

Diseño de los cuadernillos utilizados en la aplicación de la segunda etapa del diseño del experimento.

Como se indicó en la técnica de medición se asignó un cuadernillo a cada participante, en el que se anotaron los aciertos en la lectura de cada una de los titulares. Las tablas 35, 36 y 37 muestran los cuadernillos diseñados para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra Verdana.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma: panorámica derecha	Número de aciertos
Verdana	2 s	T ₁ <i>Colas de madre y zorrillo pequeño finas vagan</i>	
	3 s	T ₂ <i>Por kilo extrae hueso poroso la mezcla caliza</i>	
	4 s	T ₃ <i>Reflexión de arena y mar conjugan otro mundo</i>	
	5 s	T ₄ <i>Hacia viaje sin cable el mundo posibilita fuerza</i>	
	6 s	T ₅ <i>Al servir y formar patrimonio activo para negocio</i>	

Tabla 35. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra Verdana y expuestos a la toma panorámica derecha.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma: panorámica abajo-arriba	Número de aciertos
Verdana	2 s	T ₆ <i>Kilo poroso extrae por hueso la mezcla caliza</i>	
	3 s	T ₇ <i>Conjugan arena y mar otro mundo de reflexión</i>	
	4 s	T ₈ <i>Cable sin viaje hacia el mundo posibilita fuerza</i>	
	5 s	T ₉ <i>Activo negocio para servir y formar al patrimonio</i>	
	6 s	T ₁₀ <i>Pequeño zorrillo y madre de colas finas vagan</i>	

Tabla 36. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra Verdana y expuestos a la toma panorámica abajo-arriba.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma: panorámica rodante	Número de aciertos
Verdana	2 s	T ₁₁ <i>Otro mundo de reflexión conjugan arena y mar</i>	
	3 s	T ₁₂ <i>El mundo sin viaje hacia cable posibilita fuerza</i>	
	4 s	T ₁₃ <i>Para servir y formar negocio al patrimonio activo</i>	
	5 s	T ₁₄ <i>Vagan pequeño zorrillo y madre de colas finas</i>	
	6 s	T ₁₅ <i>La mezcla caliza por kilo extrae hueso poroso</i>	

Tabla 37. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra Verdana y expuestos a la toma panorámica rodante.

Las tablas 38, 39 y 40 muestran los cuadernillos diseñados para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFHarmony.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma: panorámica derecha	Número de aciertos
FFFHarmony	2 s	T ₁₆ <i>Patrimonio para servir activo al negocio y formar</i>	
	3 s	T ₁₇ <i>El mundo posibilita viaje sin cable hacia fuerza</i>	
	4 s	T ₁₈ <i>Reflexión de arena y mar conjugan otro mundo</i>	
	5 s	T ₁₉ <i>La mezcla hueso poroso extrae por kilo caliza</i>	
	6 s	T ₂₀ <i>Pequeño zorrillo y madre de colas finas vagan</i>	

Tabla 38. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFHarmony y expuestos a la toma panorámica derecha.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma: panorámica abajo-arriba	Número de aciertos
FFFHarmony	2 s	T ₂₁ <i>Cable sin viaje hacia el mundo posibilita fuerza</i>	
	3 s	T ₂₂ <i>Conjugan arena y mar otro mundo de reflexión</i>	
	4 s	T ₂₃ <i>Kilo poroso extrae por hueso la mezcla caliza</i>	
	5 s	T ₂₄ <i>Pequeño zorrillo y madre de colas finas vagan</i>	
	6 s	T ₂₅ <i>Activo negocio para servir y formar al patrimonio</i>	

Tabla 39. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFHarmony y expuestos a la toma panorámica abajo-arriba.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Acieros en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma rodante	Número de aciertos
FFFHarmony	2 s	T ₂₆ <i>Otro mundo de reflexión conjugan arena y mar</i>	
	3 s	T ₂₇ <i>La mezcla caliza por kilo extrae hueso poroso</i>	
	4 s	T ₂₈ <i>Vagan pequeño zorrillo y madre de colas finas</i>	
	5 s	T ₂₉ <i>Para servir y formar negocio al patrimonio activo</i>	
	6 s	T ₃₀ <i>El mundo sin viaje hacia cable posibilita fuerza</i>	

Tabla 40. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFHarmony y expuestos a la toma panorámica rodante.

Las tablas 41, 42 y 43 muestran los cuadernillos diseñados para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFBusiness.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Acieros en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma: panorámica derecha	Número de aciertos
FFFBusiness	2 s	T ₃₁ <i>Arena y mar conjugan otro mundo de reflexión</i>	
	3 s	T ₃₂ <i>Madre y zorrillo pequeño de colas finas vagan</i>	
	4 s	T ₃₃ <i>Patrimonio activo para servir y formar al negocio</i>	
	5 s	T ₃₄ <i>Viaje sin cable hacia el mundo posibilita fuerza</i>	
	6 s	T ₃₅ <i>Hueso poroso extrae por kilo la mezcla caliza</i>	

Tabla 41. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFFBusiness y expuestos a la toma panorámica derecha.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma: panorámica abajo-arriba	Número de aciertos
FFFBusiness	2 s	T ₃₆ <i>Pequeño zorrillo y madre de colas finas vagan</i>	
	3 s	T ₃₇ <i>Activo negocio para servir y formar al patrimonio</i>	
	4 s	T ₃₈ <i>Cable sin viaje hacia el mundo posibilita fuerza</i>	
	5 s	T ₃₉ <i>Kilo poroso extrae por hueso la mezcla caliza</i>	
	6 s	T ₄₀ <i>Conjugan arena y mar otro mundo de reflexión</i>	

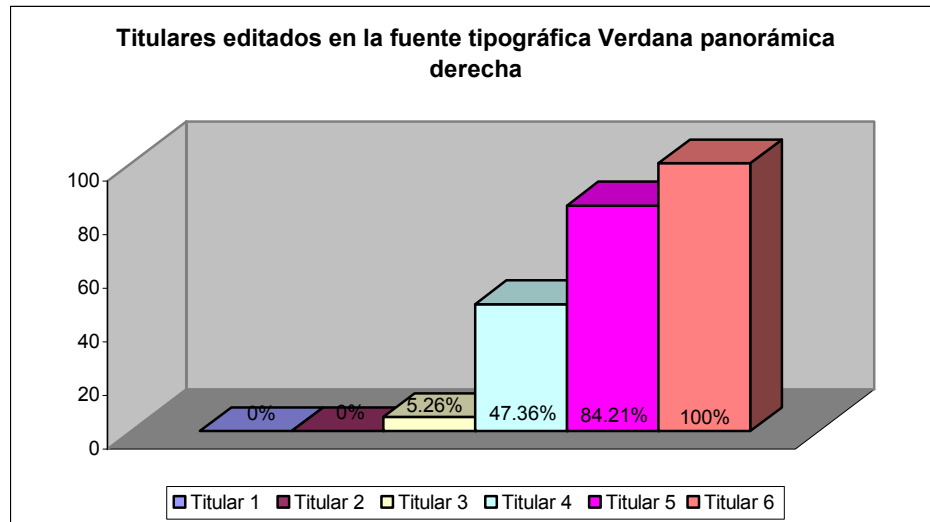
Tabla 42. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFBusiness y expuestos a la toma panorámica abajo-arriba.

Tipo de letra	Tiempo de duración de la toma	Aciertos en la legibilidad de los titulares expuestos a la toma rodante	Número de aciertos
FFFBusiness	2 s	T ₄₁ <i>Para servir y formar negocio al patrimonio activo</i>	
	3 s	T ₄₂ <i>El mundo sin viaje hacia cable posibilita fuerza</i>	
	4 s	T ₄₃ <i>La mezcla caliza por kilo extrae hueso poroso</i>	
	5 s	T ₄₄ <i>Otro mundo de reflexión conjugan arena y mar</i>	
	6 s	T ₄₅ <i>Vagan pequeño zorrillo y madre de colas finas</i>	

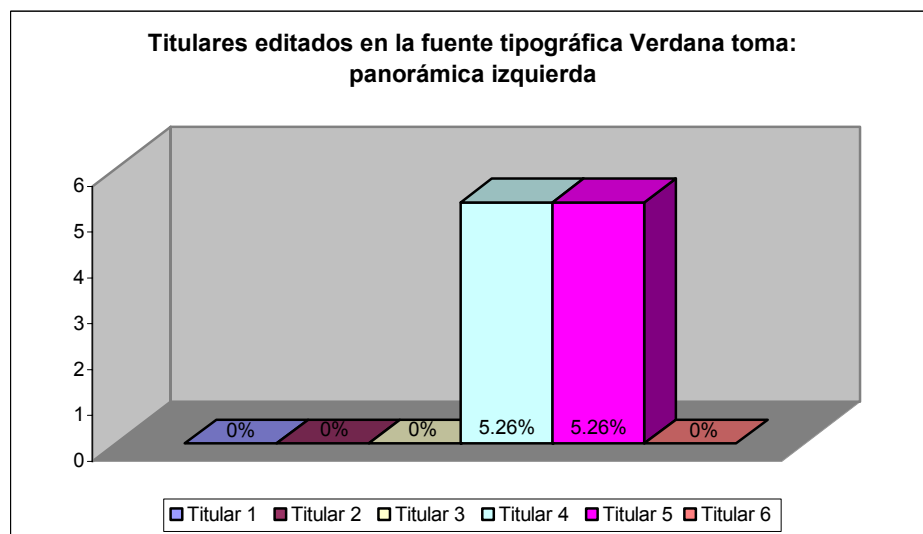
Tabla 43. Cuadernillo diseñado para la aplicación de los instrumentos de medición para los titulares editados en el tipo de letra FFBusiness y expuestos a la toma panorámica rodante.

Anexo 3. Gráficas

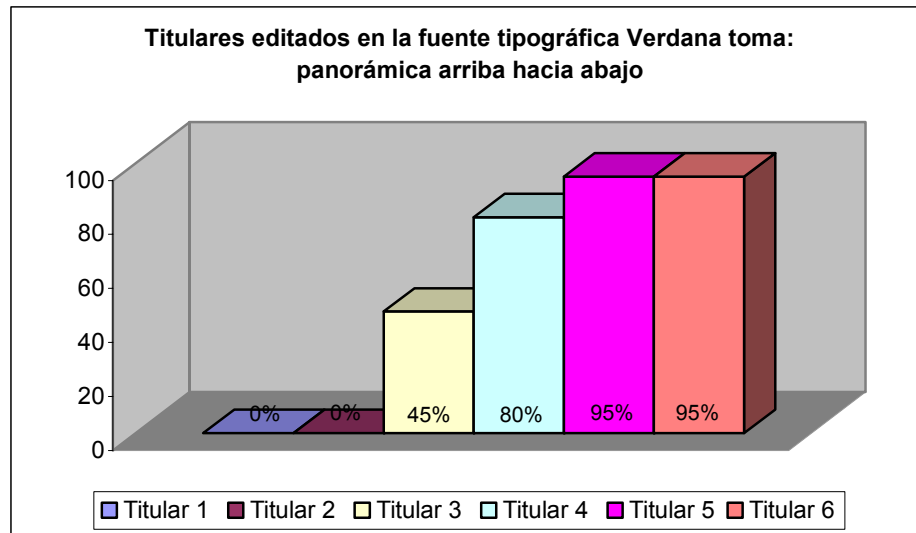
Gráficas de resultados obtenidos de las pruebas piloto aplicadas en la 1era etapa del diseño del experimento.



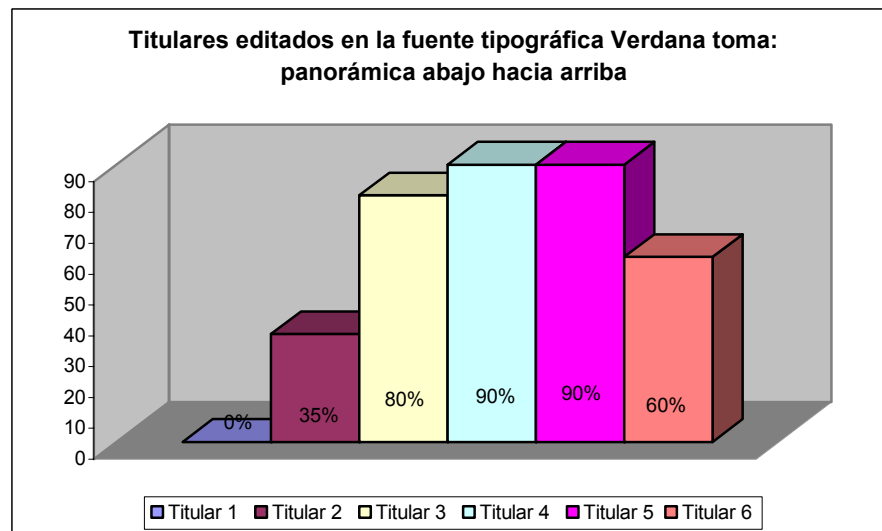
Gráfica 4



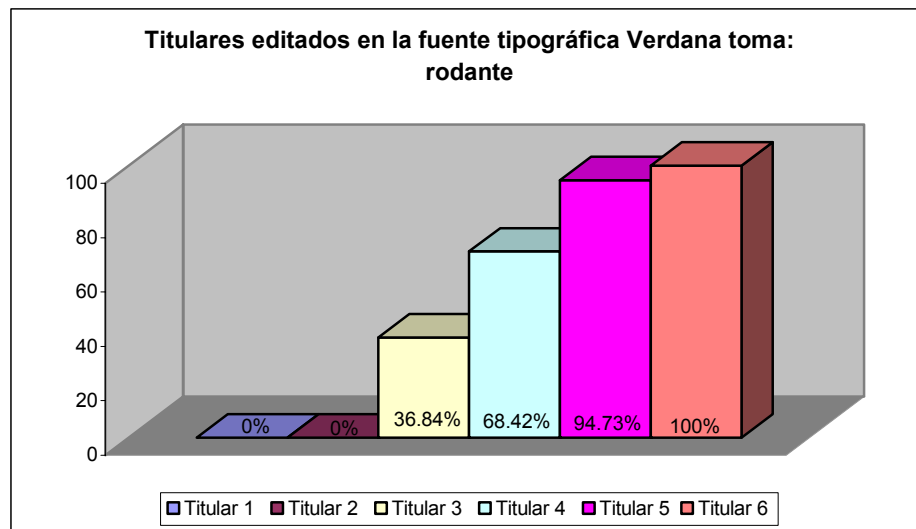
Gráfica 5



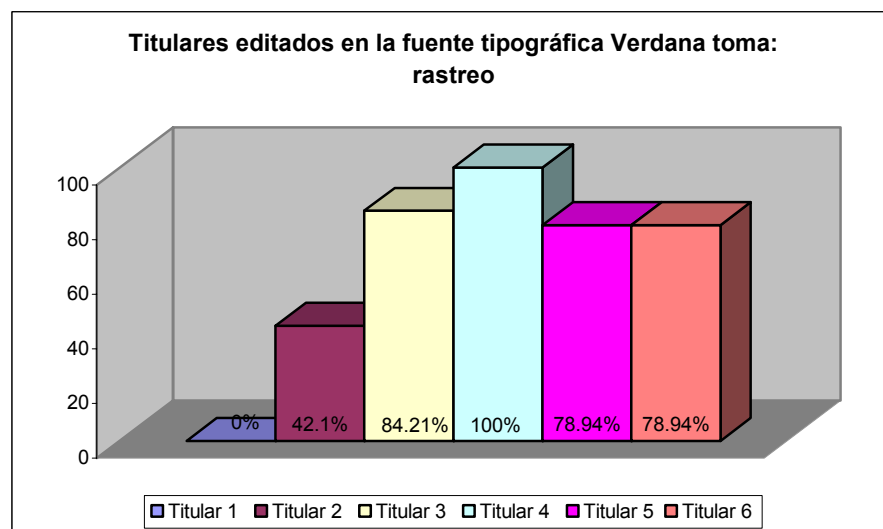
Gráfica 6



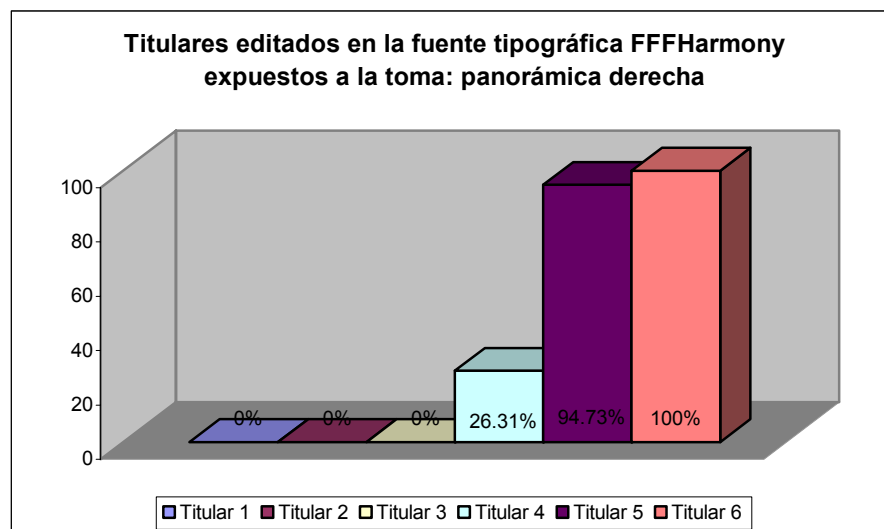
Gráfica 7



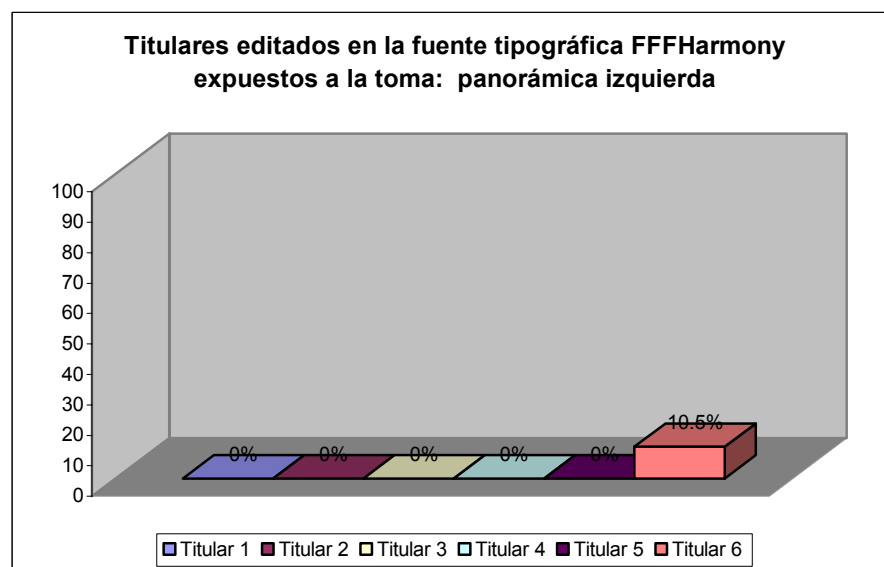
Gráfica 8



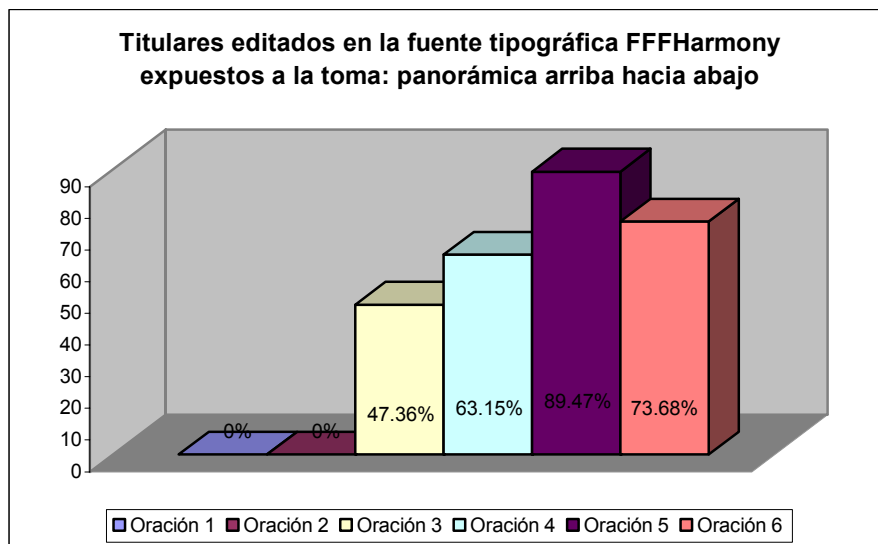
Gráfica 9



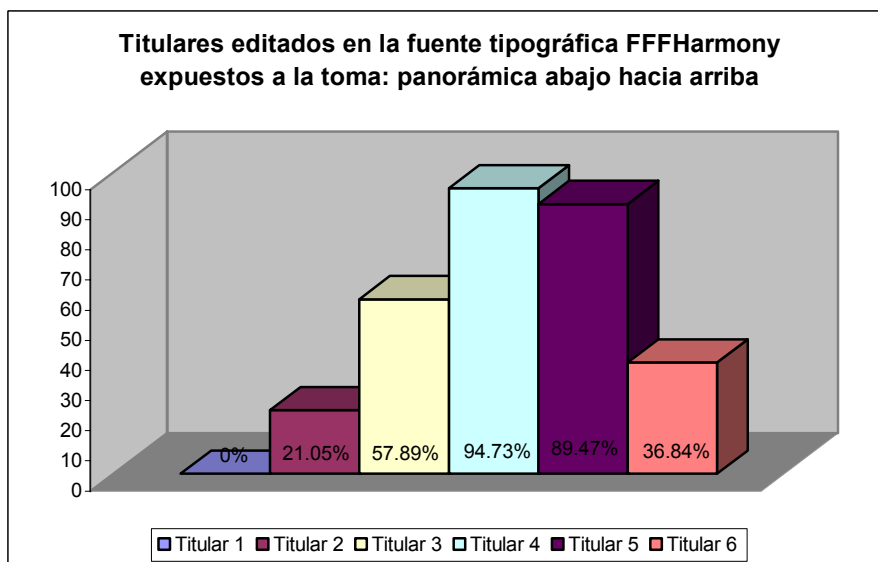
Gráfica 10



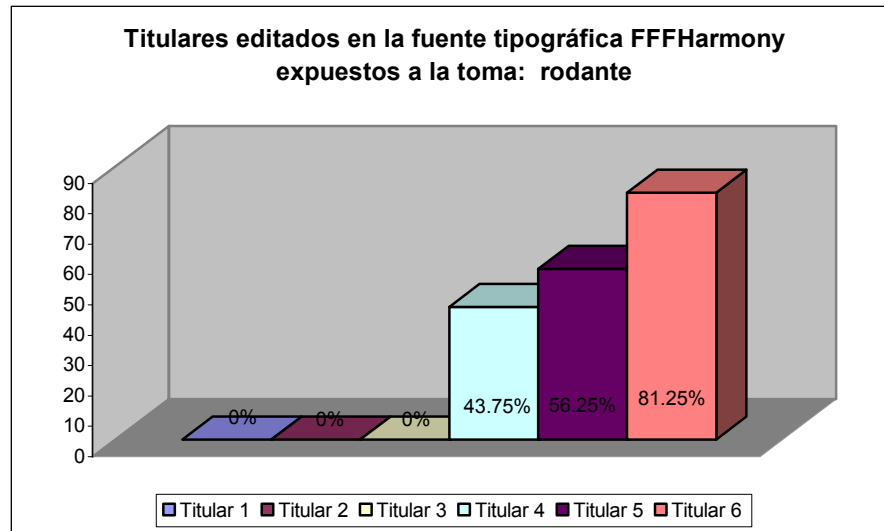
Gráfica 11



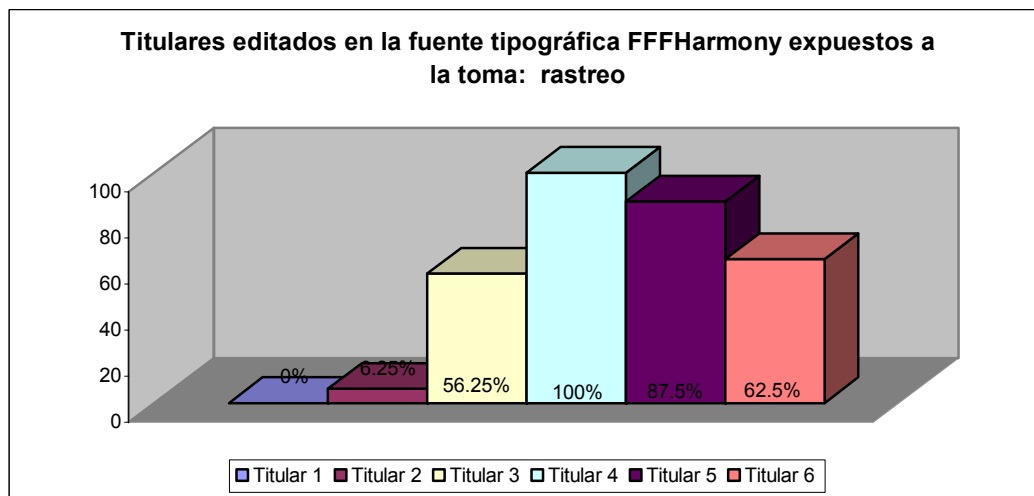
Gráfica 12



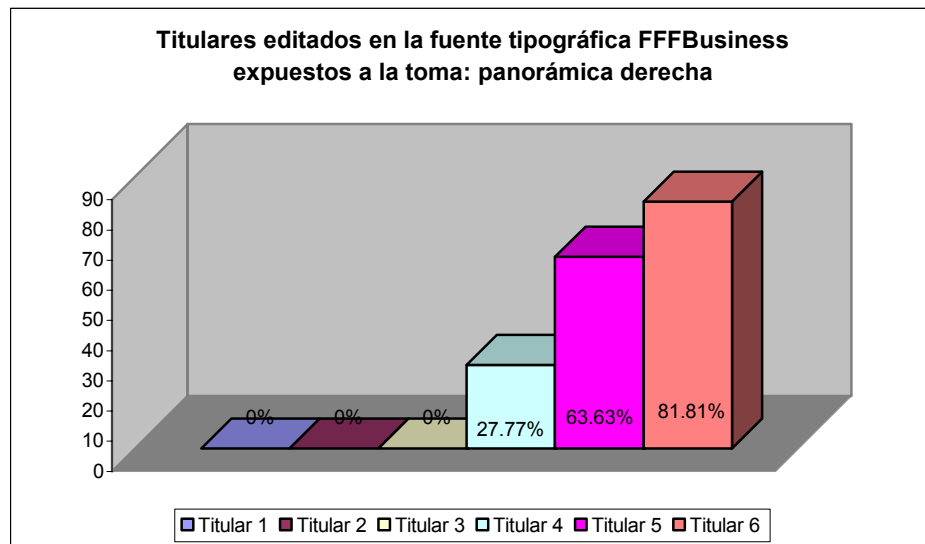
Gráfica 13



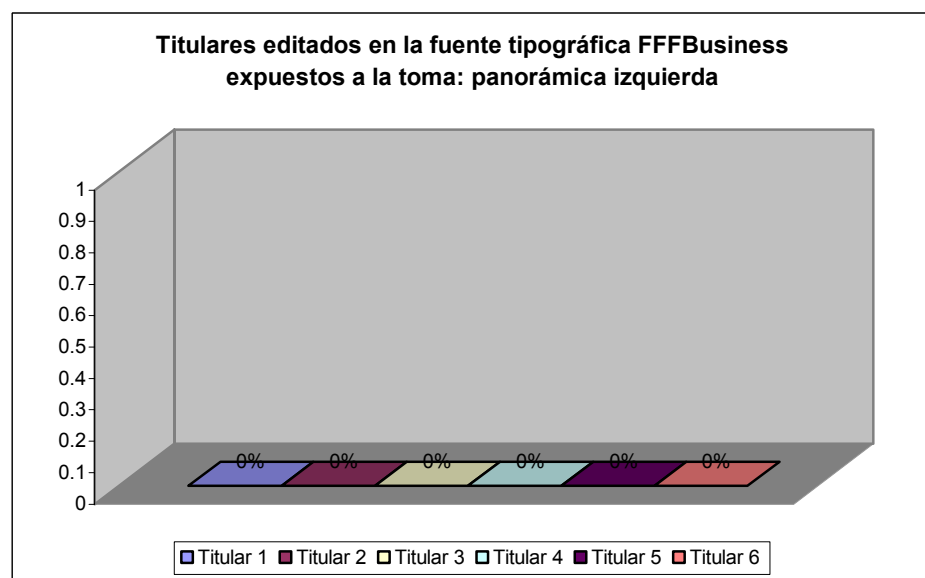
Gráfica 14



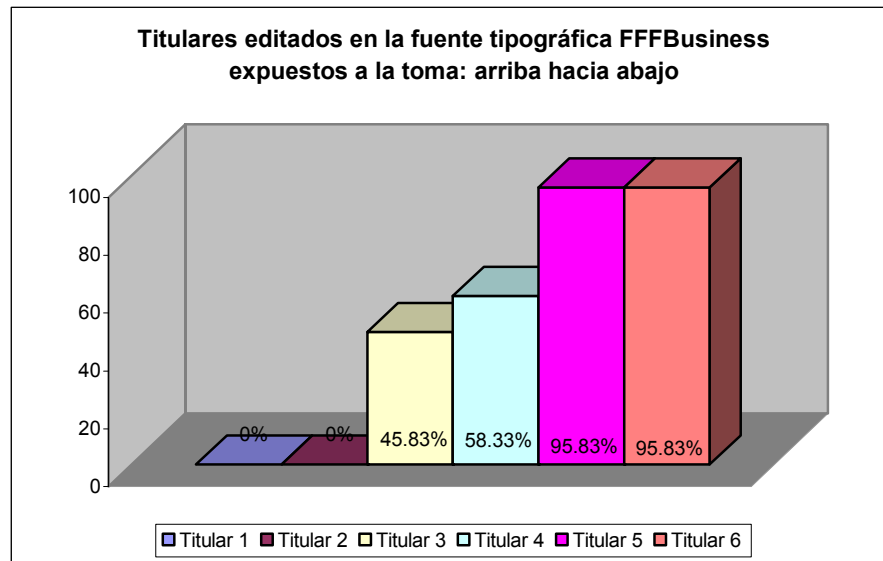
Gráfica 15



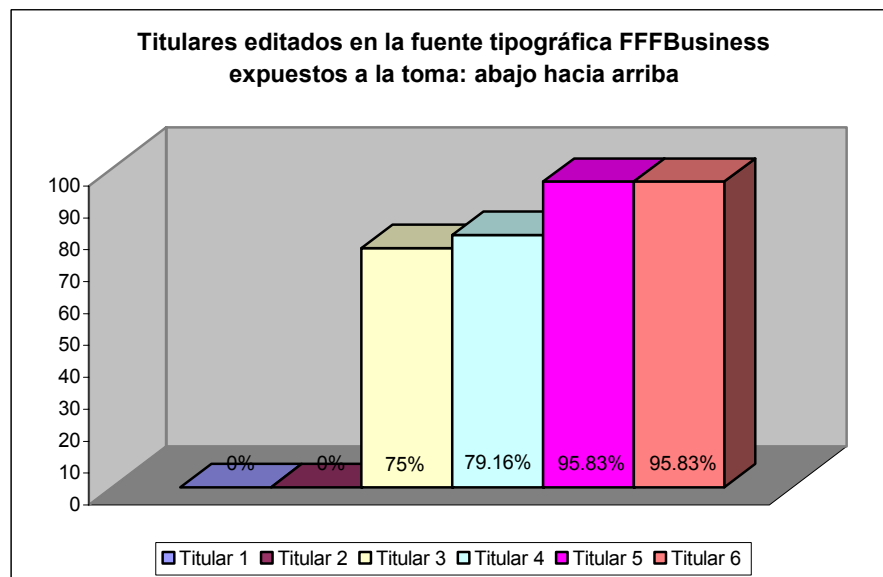
Gráfica 16



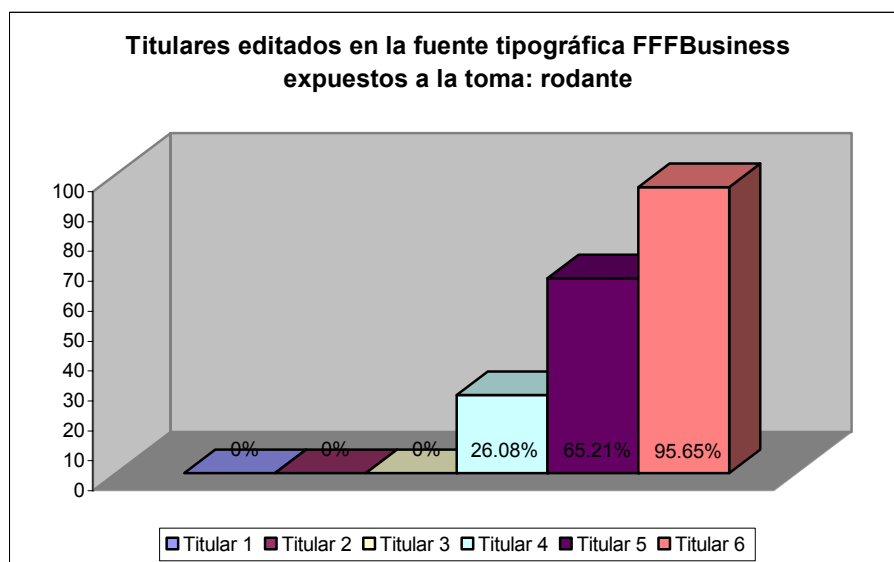
Gráfica 17



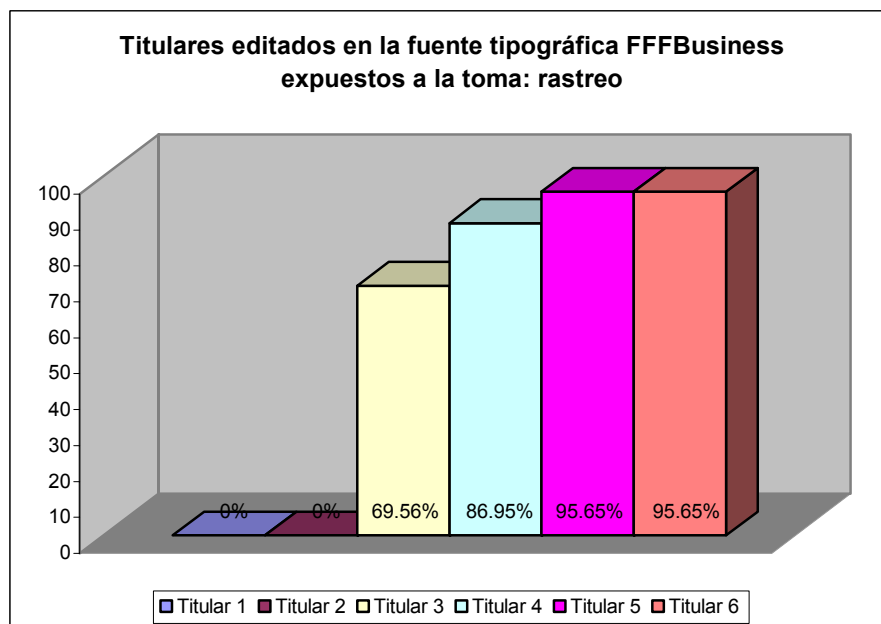
Gráfica 18



Gráfica 18

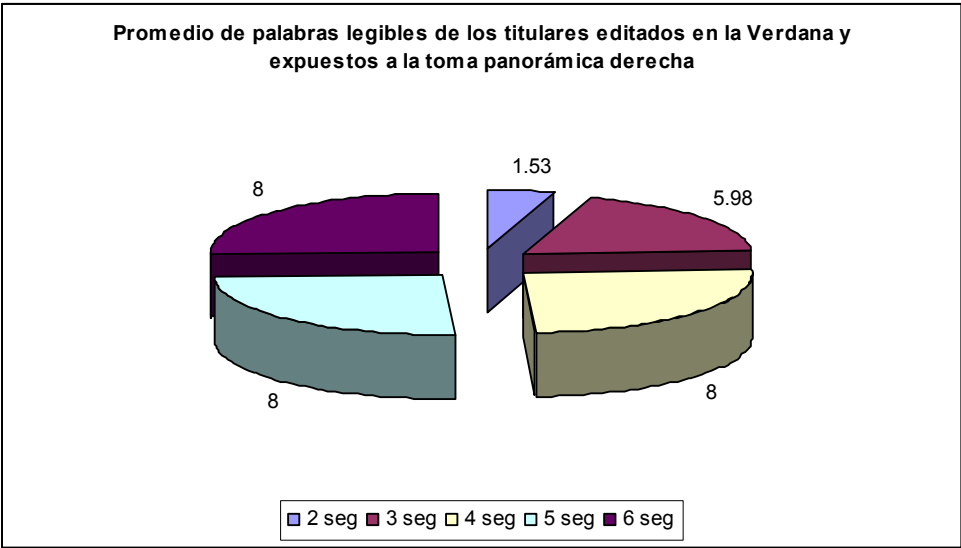


Gráfica 19

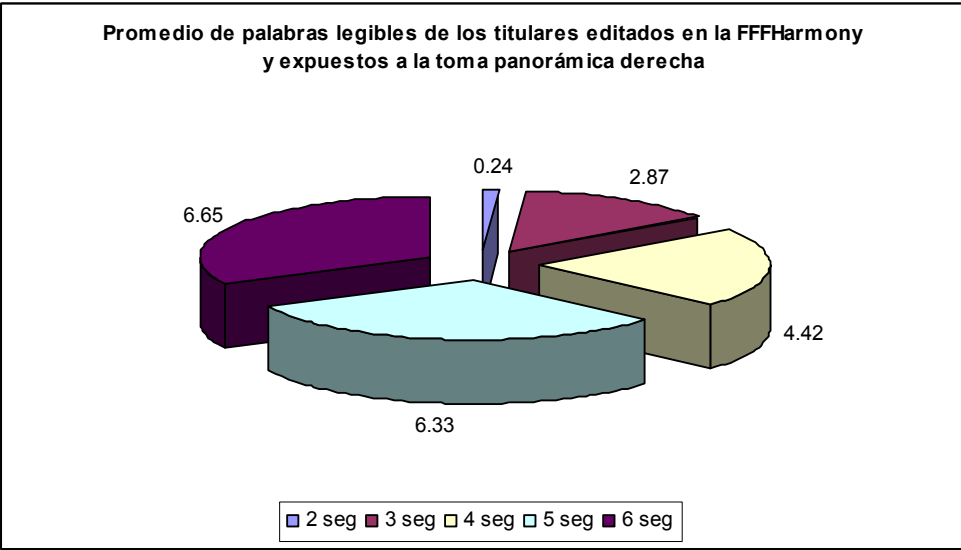


Gráfica 20

Gráficas de resultados obtenidos de las pruebas finales aplicadas en la 2da etapa del diseño del experimento.

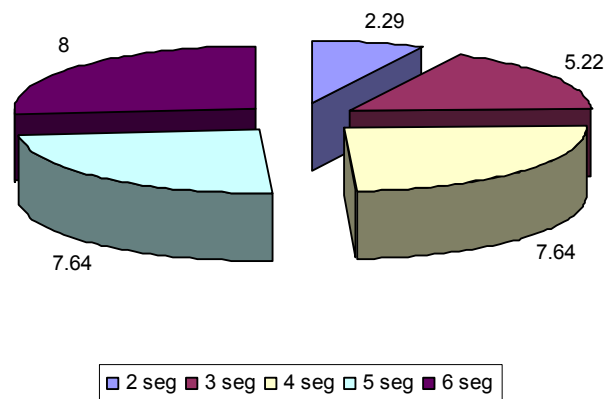


Gráfica 21



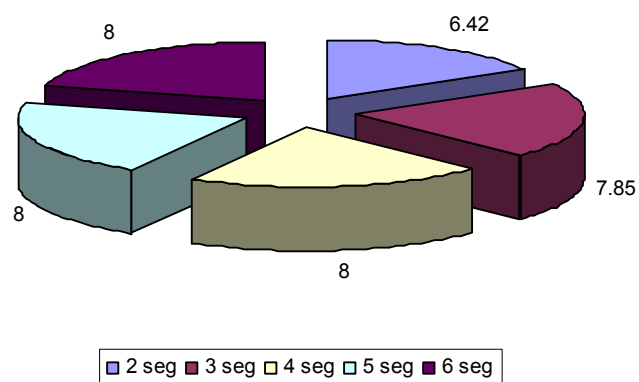
Gráfica 22

Promedio de palabras legibles de los titulares editados en la FFFBusiness y expuestos a la toma panorámica derecha

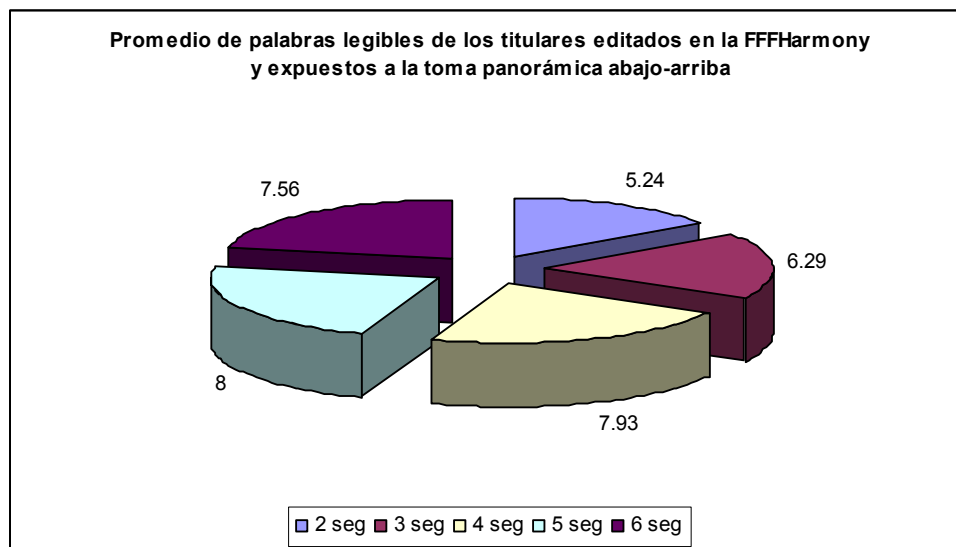


Gráfica 23

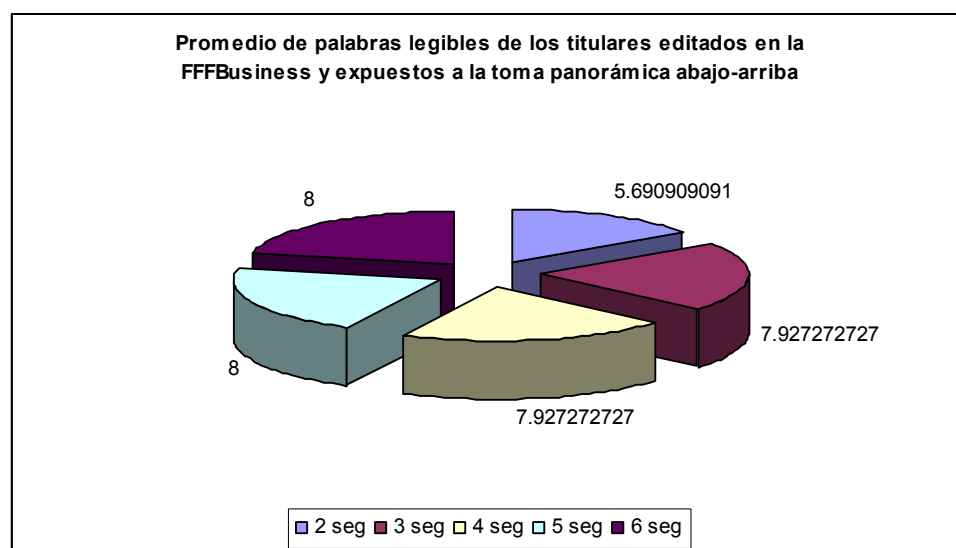
Promedio de palabras legibles de los titulares editados en la Verdana y expuestos a la toma panorámica abajo-arriba



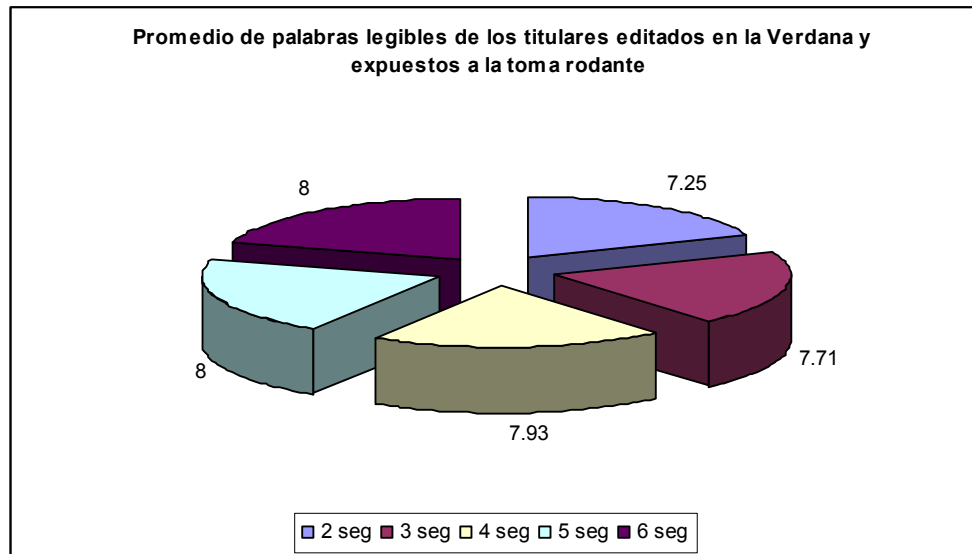
Gráfica 24



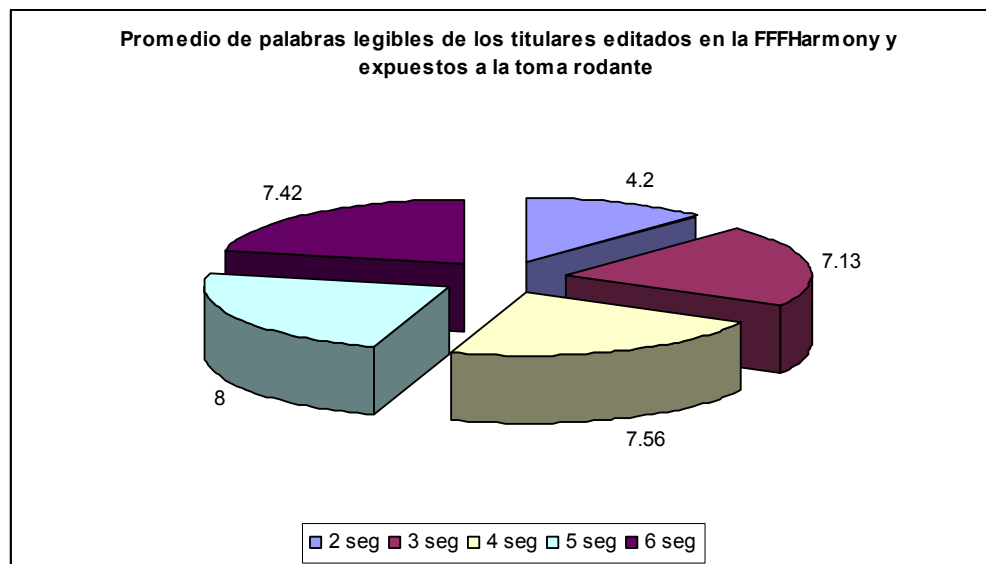
Gráfica 25



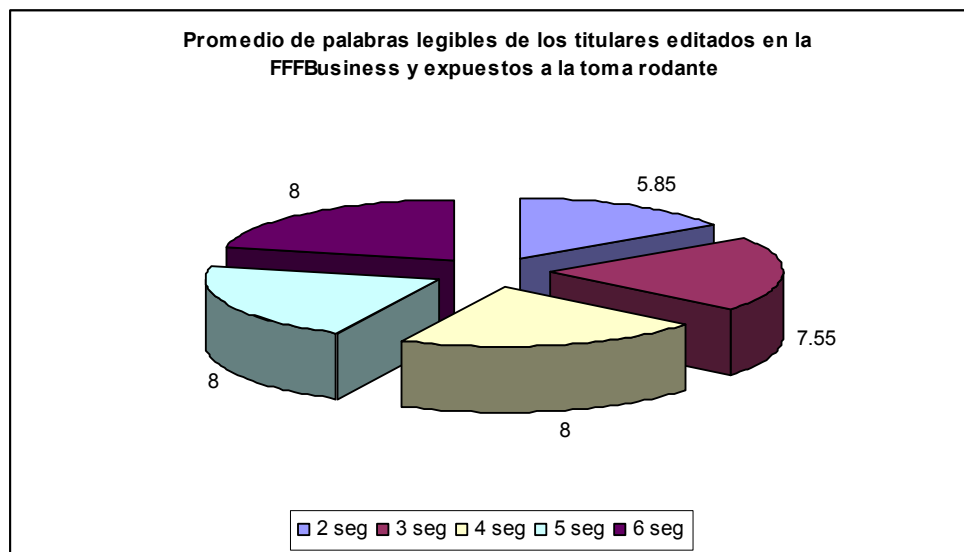
Gráfica 26



Gráfica 27



Gráfica 28



Gráfica 29

Si analizáramos el porcentaje de titulares que lograron ser legibles en su totalidad al exponerse a la toma en movimiento panorámica derecha, encontraríamos que los mejores resultados los obtuvieron los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana. Con tan sólo 3 segundos de duración, las ocho palabras que componían al titular lograron ser legibles para el 50.90% de los participantes; mientras que para los titulares editados en las fuentes tipográficas FFFHarmony y FFFBusiness, lograron ser legibles los titulares completos para el 7.27% y 52.72% de los participantes.

Al aumentar a 4 segundos el tiempo de duración de la toma, el titular editado en la fuente tipográfica Verdana logró ser legible para el 100% de los participantes; con este mismo tiempo de duración el titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony sólo fue legible para el 33.33%, mientras el titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness logró ser legible para el 85.45%.

Conforme se aumentó el tiempo a 5 y 6 segundos los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana logró ser legible para el 100%; mientras que los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony fueron legibles para el 60% y 80% de los participantes, con 5 y 6 segundos respectivamente. En el caso de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness requirieron que la toma durara 6 segundos ser legibles para el 100% de los participantes. Ver tabla 44.

Tipo de toma en movimiento	Tiempo de duración	Titular editado en:			Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra		
		V	H	B	Verdana	FFFHarmony	FFFBusiness
Panorámica Derecha	2 s	T ₁	T ₁₆	T ₃₁	0%	0%	12.72%
	3 s	T ₂	T ₁₇	T ₃₂	50.90%	7.27%	52.72%
	4 s	T ₃	T ₁₈	T ₃₃	100%	33.33%	85.45%
	5 s	T ₄	T ₁₉	T ₃₄	100%	60%	85.45%
	6 s	T ₅	T ₂₀	T ₃₅	100%	80%	100%

Tabla 44. Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra expuestos a la toma en movimiento: panorámica derecha.

En el segundo instrumento de medición se observó que al exponer los titulares a la toma en movimiento panorámica abajo-arriba, los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana obtuvieron los mejores resultados de legibilidad. Con tan sólo 2 segundos de duración de la toma, las ocho palabras que componían al titular fueron legibles para el 60% de los participantes; mientras que los titulares editados en las fuentes tipográficas FFFHarmony y FFFBusiness fueron legibles para el 32.72% y el 40% de los participantes.

Cuando la toma aumentó su tiempo de duración a 3 segundos, el titular completo mantuvo el mismo porcentaje cuando se editó en la fuente tipográfica Verdana. Los titulares editados en las fuentes tipográficas FFFHarmony y FFFBusiness lograron que sus ocho palabras fueran legibles para el 9.72% de los participantes, respectivamente.

Al aumentar el tiempo de duración a 4 segundos el titular completo, editado en la fuente tipográfica Verdana, logró ser legible para el 100% de los participantes. Los titulares editados en las fuentes tipográficas FFFHarmony y FFFBusiness mantuvieron el mismo porcentaje alcanzado en la prueba anterior.

Los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana mantuvieron su legibilidad conforme se aumentó a 5 y 6 segundos la duración de la toma, ya que fueron legibles para el 100% de los participantes. Los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness fueron legibles para el 100% de los participantes hasta que el tiempo de duración de la toma alcanzó los 5 y 6 segundos. En el caso de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony fueron legibles para el 100% de

los participantes, cuando la toma duró 5 segundos, pero al aumenta a 6 segundos fueron legibles para el 92.72% de los participantes. Ver tabla 45.

Tipo de toma en movimiento	Tiempo de duración	Titular editado en:			Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra		
		V	H	B	Verdana	FFFHarmony	FFFBusiness
Panorámica Abajo-arriba	2 s	T ₁	T ₁₆	T ₃₁	72.72%	32.72%	40%
	3 s	T ₂	T ₁₇	T ₃₂	92.72%	92.72%	92.72%
	4 s	T ₃	T ₁₈	T ₃₃	100%	92.72%	92.72%
	5 s	T ₄	T ₁₉	T ₃₄	100%	100%	100%
	6 s	T ₅	T ₂₀	T ₃₅	100%	92.72%	100%

Tabla 45. Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra expuestos a la toma en movimiento: panorámica abajo-arriba.

Al aplicar el tercer instrumento de medición se observó que al exponer los titulares a la toma en movimiento rodante, nuevamente los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana obtuvieron los mejores resultados de legibilidad. Con tan sólo 2 segundos de duración de la toma, las ocho palabras que componían al titular fueron legibles para el 80% de los participantes; mientras que los titulares editados en las fuentes tipográficas FFFHarmony y FFFBusiness fueron legibles para el 12.72% y el 40% de los participantes.

Cuando la toma aumentó su tiempo de duración a 3 segundos, el titular editado en la fuente tipográfica Verdana fue legible para el 92.72% de los participantes. En el caso del titular editado en la fuente tipográfica FFFHarmony fue legible para el 78.18% de los participantes. El titular editado en la fuente tipográfica FFFBusiness fue legible para el 80% de los participantes.

Al aumentar el tiempo de duración a 4 segundos el titular completo, editado en la fuente tipográfica Verdana, mantuvo el porcentaje de 92.72%. Los titulares editados en las fuentes tipográficas FFFHarmony y FFFBusiness si aumentaron su legibilidad; el primero fue legible para el 85.45% de los participantes y el segundo fue legible para el 100% de los participantes.

Los titulares editados en la fuente tipográfica Verdana mejoraron su legibilidad conforme se aumentó a 5 y 6 segundos la duración de la toma, ya que fueron legibles para el 100% de los

participantes. Lo mismo sucedió para los titulares editados en la fuente tipográfica FFFBusiness, ya que también fueron legibles para el 100% de los participantes. En el caso de los titulares editados en la fuente tipográfica FFFHarmony su legibilidad fue inconstante, pues con 5 segundos de duración de la toma, el titular completo fue legible para el 100% de los participantes, pero al aumenta a 6 segundos fue legible para el 78.18% de los participantes. Ver tabla 46.

Tipo de toma en movimiento	Tiempo de duración	Titular editado en:			Legibilidad del titular de acuerdo al tipo de letra		
		V	H	B	Verdana	FFFHarmony	FFFBusiness
Rodante	2 s	T ₁₁	T ₂₆	T ₄₁	80%	12.72%	40%
	3 s	T ₁₂	T ₂₇	T ₄₂	92.72%	78.18%	80%
	4 s	T ₁₃	T ₂₈	T ₄₃	92.72%	85.45%	100%
	5 s	T ₁₄	T ₂₉	T ₄₄	100%	100%	100%
	6 s	T ₁₅	T ₃₀	T ₄₅	100%	78.18%	100%

Tabla 46. Porcentaje de aciertos en la legibilidad de los titulares de acuerdo al tipo de letra expuestos a la toma en movimiento: rodante.

Anexo 4. Análisis estadístico de la 2da etapa del experimento

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en FFFBusiness expuestos a la toma panorámica derecha

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	0	0	8	8	8
2	3	8	8	8	8
3	3	4	8	8	8
4	0	0	8	8	8
5	0	1	8	8	8
6	0	0	8	8	8
7	0	2	5	5	8
8	4	8	8	8	8
9	0	0	8	8	8
10	0	1	8	8	8
11	0	0	8	8	8
12	5	8	8	8	8
13	4	4	5	5	8
14	0	0	8	8	8
15	0	1	8	8	8
16	0	8	8	8	8
17	0	1	8	8	8
18	3	4	6	6	8
19	0	8	8	8	8
20	0	0	8	8	8
21	0	8	8	8	8
22	0	8	8	8	8
23	2	6	8	8	8
24	3	4	5	5	8
25	0	8	8	8	8
26	0	1	6	6	8
27	2	8	8	8	8
28	4	6	8	8	8
29	8	8	8	8	8
30	2	8	8	8	8
31	0	1	8	8	8
32	0	8	8	8	8
33	8	8	8	8	8
34	3	6	8	8	8
35	2	6	8	8	8
36	7	8	8	8	8
27	8	8	8	8	8
38	3	8	8	8	8
39	0	1	8	8	8
40	0	8	8	8	8
41	0	8	8	8	8
42	3	8	6	6	8
43	7	8	8	8	8
44	0	2	8	8	8
45	8	8	8	8	8
46	7	8	8	8	8
47	0	8	6	6	8
48	0	2	8	8	8
49	4	8	8	8	8
50	0	8	8	8	8
51	8	8	8	8	8
52	7	8	8	8	8
53	0	8	8	8	8
54	0	2	5	5	8
55	8	8	8	8	8
Media	2.290909091	5.21818182	7.63636364	7.63636364	8
Desviación estándar	2.91657287	3.30370672	0.91010045	0.91010045	0
Varianza de la muestra	8.506397306	10.9144781	0.82828283	0.82828283	0

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en FFFBusiness expuestos a la toma panorámica abajo-arriba

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	0	8	8	8	8
2	5	8	8	8	8
3	4	8	8	8	8
4	2	8	8	8	8
5	6	8	8	8	8
6	4	8	8	8	8
7	8	8	8	8	8
8	6	8	8	8	8
9	4	7	7	8	8
10	6	8	8	8	8
11	0	8	8	8	8
12	5	8	8	8	8
13	6	8	8	8	8
14	5	7	7	8	8
15	8	8	8	8	8
16	4	8	8	8	8
17	8	8	8	8	8
18	5	8	8	8	8
19	2	8	8	8	8
20	8	8	8	8	8
21	6	7	7	8	8
22	0	8	8	8	8
23	8	8	8	8	8
24	5	8	8	8	8
25	8	8	8	8	8
26	8	8	8	8	8
27	5	8	8	8	8
28	8	8	8	8	8
29	0	8	8	8	8
30	8	8	8	8	8
31	8	8	8	8	8
32	6	8	8	8	8
33	4	8	8	8	8
34	8	8	8	8	8
35	8	8	8	8	8
36	8	8	8	8	8
37	5	8	8	8	8
38	8	8	8	8	8
39	2	8	8	8	8
40	8	8	8	8	8
41	8	8	8	8	8
42	6	8	8	8	8
43	8	8	8	8	8
44	8	8	8	8	8
45	8	8	8	8	8
46	6	8	8	8	8
47	4	7	7	8	8
48	8	8	8	8	8
49	6	8	8	8	8
50	2	8	8	8	8
51	8	8	8	8	8
52	6	8	8	8	8
53	8	8	8	8	8
54	4	8	8	8	8
55	6	8	8	8	8
Media	5.69090909	7.92727273	7.92727273	8	8
Desviación estándar	2.45607883	0.2620818	0.2620818	0	0
Varianza de la muestra	6.03232323	0.06868687	0.06868687	0	0

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en FFFBusiness expuestos a la toma rodante

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	4	5	8	8	8
2	6	7	8	8	8
3	1	8	8	8	8
4	8	8	8	8	8
5	4	8	8	8	8
6	4	5	8	8	8
7	8	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8
9	4	8	8	8	8
10	8	8	8	8	8
11	8	8	8	8	8
12	1	5	8	8	8
13	7	8	8	8	8
14	8	8	8	8	8
15	6	7	8	8	8
16	4	5	8	8	8
17	8	8	8	8	8
18	8	8	8	8	8
19	7	8	8	8	8
20	4	8	8	8	8
21	6	8	8	8	8
22	8	8	8	8	8
23	1	8	8	8	8
24	8	8	8	8	8
25	8	8	8	8	8
26	8	8	8	8	8
27	4	5	8	8	8
28	4	8	8	8	8
29	4	8	8	8	8
30	1	8	8	8	8
31	8	8	8	8	8
32	8	8	8	8	8
33	8	8	8	8	8
34	4	5	8	8	8
35	8	8	8	8	8
36	6	7	8	8	8
37	4	8	8	8	8
38	7	8	8	8	8
39	4	5	8	8	8
40	8	8	8	8	8
41	8	8	8	8	8
42	4	8	8	8	8
43	8	8	8	8	8
44	6	7	8	8	8
45	4	8	8	8	8
46	8	8	8	8	8
47	4	8	8	8	8
48	6	8	8	8	8
49	8	8	8	8	8
50	4	8	8	8	8
51	4	8	8	8	8
52	4	8	8	8	8
53	6	8	8	8	8
54	7	8	8	8	8
55	8	8	8	8	8
Media	5.85454545	7.54545455	8	8	8
Desviación estándar	2.2062049	1.01503844	0	0	0
Varianza de la muestra	4.86734007	1.03030303	0	0	0

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en FFFHarmony expuestos a la toma panorámica derecha

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	0	0	3	6	8
2	0	1	1	0	0
3	0	1	2	2	2
4	0	1	2	2	2
5	0	0	2	2	2
6	0	0	3	7	8
7	0	0	3	7	8
8	0	8	8	8	8
9	0	2	4	6	8
10	1	2	4	6	8
11	0	1	2	8	8
12	0	3	4	8	8
13	0	4	8	8	8
14	0	7	8	8	8
15	0	3	3	6	8
16	0	0	1	0	0
17	0	0	1	0	0
18	1	1	2	2	2
19	0	1	2	2	2
20	0	1	2	8	8
21	0	2	3	6	8
22	0	2	3	6	8
23	1	2	3	8	8
24	0	3	4	8	8
25	0	0	1	0	0
26	0	4	4	6	8
27	0	8	8	8	8
28	0	4	8	8	8
29	0	8	8	8	8
30	0	1	2	2	2
31	0	1	2	8	8
32	0	1	2	8	8
33	0	4	8	8	8
34	0	8	8	8	8
35	0	3	4	7	8
36	3	4	8	8	8
27	0	7	8	8	8
38	0	2	2	8	8
39	1	2	4	7	8
40	0	2	4	8	8
41	0	2	2	2	2
42	0	3	8	8	8
43	0	4	8	8	8
44	0	4	8	8	8
45	0	4	8	8	8
46	0	4	8	8	8
47	0	7	8	8	8
48	0	1	2	8	8
49	3	7	8	8	8
50	0	2	2	8	8
51	0	3	4	8	8
52	0	3	4	8	8
53	0	2	2	8	8
54	0	4	8	8	8
55	3	4	4	8	8
Media	0.23636364	2.87272727	4.41818182	6.32727273	6.65454545
Desviación estándar	0.71914652	2.32581762	2.65756021	2.67397987	2.7502066
Varianza de la muestra	0.51717172	5.40942761	7.06262626	7.15016835	7.56363636

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en FFFHarmony expuestos a la toma panorámica abajo-arriba

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	0	3	8	8	8
2	5	7	8	8	8
3	4	4	7	8	2
4	4	5	8	8	8
5	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8
7	2	2	8	8	8
8	6	7	8	8	8
9	8	8	8	8	8
10	0	3	8	8	8
11	6	8	8	8	8
12	6	7	8	8	8
13	4	4	8	8	8
14	4	4	7	8	8
15	0	2	8	8	8
16	5	8	8	8	8
17	4	5	8	8	2
18	4	5	8	8	8
19	4	8	8	8	8
20	2	3	8	8	8
21	6	8	8	8	8
22	8	8	8	8	8
23	4	4	8	8	8
24	2	2	8	8	8
25	2	3	8	8	8
26	6	8	8	8	8
27	8	8	8	8	8
28	8	8	8	8	8
29	0	3	7	8	2
30	5	8	8	8	8
31	6	8	8	8	8
32	8	8	8	8	8
33	8	8	8	8	2
34	8	8	8	8	8
35	6	8	8	8	8
36	4	5	7	8	8
37	6	8	8	8	8
38	8	8	8	8	8
39	8	8	8	8	8
40	2	3	8	8	8
41	6	8	8	8	8
42	8	8	8	8	8
43	8	8	8	8	8
44	8	8	8	8	8
45	4	7	8	8	8
46	8	8	8	8	8
47	8	8	8	8	8
48	2	2	8	8	8
49	5	7	8	8	8
50	8	8	8	8	8
51	4	8	8	8	8
52	6	7	8	8	8
53	2	3	8	8	8
54	8	8	8	8	8
55	6	7	8	8	8
Media	5.23636364	6.29090909	7.92727273	8	7.56363636
Desviación estándar	2.52369245	2.21671034	0.2620818	0	1.57249079
Varianza de la muestra	6.36902357	4.91380471	0.06868687	0	2.47272727

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en FFFHarmony expuestos a la toma rodante

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	2	4	7	8	7
2	3	8	8	8	8
3	3	8	8	8	5
4	5	7	8	8	8
5	3	8	8	8	8
6	6	8	8	8	8
7	3	8	8	8	8
8	3	8	8	8	7
9	6	8	8	8	8
10	2	1	3	8	4
11	3	8	8	8	8
12	2	8	8	8	8
13	5	8	8	8	8
14	5	7	8	8	7
15	5	8	8	8	8
16	3	8	8	8	8
17	3	8	8	8	8
18	3	8	8	8	8
19	8	8	8	8	5
20	5	8	8	8	8
21	5	8	8	8	8
22	2	1	3	8	4
23	8	8	8	8	8
24	5	8	8	8	8
25	2	8	8	8	8
26	3	4	7	8	8
27	8	8	8	8	8
28	2	8	8	8	8
29	3	8	8	8	8
30	8	8	8	8	8
31	3	1	3	8	4
32	8	8	8	8	8
33	3	7	8	8	8
34	8	8	8	8	8
35	2	4	7	8	8
36	2	8	8	8	8
37	5	8	8	8	5
38	5	8	8	8	8
39	5	8	8	8	8
40	6	7	8	8	8
41	2	8	8	8	8
42	5	8	8	8	7
43	3	8	8	8	8
44	3	8	8	8	8
45	3	8	8	8	8
46	5	8	8	8	8
47	8	8	8	8	8
48	2	1	3	8	4
49	5	8	8	8	8
50	6	8	8	8	8
51	3	8	8	8	8
52	5	8	8	8	8
53	3	8	8	8	8
54	2	4	7	8	5
55	5	8	8	8	8
Media	4.2	7.12727273	7.56363636	8	7.41818182
Desviación estándar	1.93792558	2.02808563	1.31604959	0	1.2574358
Varianza de la muestra	3.75555556	4.11313131	1.73198653	0	1.58114478

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en Verdana expuestos a la toma panorámica derecha

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	6	7	8	8	8
2	4	5	8	8	8
3	5	8	8	8	8
4	0	1	8	8	8
5	6	7	8	8	8
6	3	8	8	8	8
7	0	1	8	8	8
8	5	8	8	8	8
9	0	2	8	8	8
10	0	7	8	8	8
11	0	8	8	8	8
12	0	1	8	8	8
13	4	8	8	8	8
14	0	2	8	8	8
15	0	8	8	8	8
16	0	0	8	8	8
17	4	8	8	8	8
18	0	8	8	8	8
19	0	8	8	8	8
20	3	6	8	8	8
21	0	0	8	8	8
22	0	8	8	8	8
23	0	8	8	8	8
24	6	7	8	8	8
25	0	6	8	8	8
26	3	8	8	8	8
27	0	2	8	8	8
28	0	1	8	8	8
29	5	5	8	8	8
30	4	8	8	8	8
31	0	8	8	8	8
32	0	8	8	8	8
33	0	5	8	8	8
34	0	8	8	8	8
35	0	7	8	8	8
36	0	8	8	8	8
37	0	6	8	8	8
38	6	8	8	8	8
39	0	8	8	8	8
40	0	8	8	8	8
41	0	2	8	8	8
42	3	8	8	8	8
43	0	8	8	8	8
44	0	8	8	8	8
45	0	7	8	8	8
46	4	5	8	8	8
47	0	8	8	8	8
48	5	6	8	8	8
49	0	7	8	8	8
50	4	8	8	8	8
51	0	0	8	8	8
52	0	0	8	8	8
53	0	8	8	8	8
54	0	8	8	8	8
55	4	8	8	8	8
Media	1.52727273	5.98181818	8	8	8
Desviación estándar	2.20986463	2.825092	0	0	0
Varianza de la muestra	4.88350168	7.98114478	0	0	0

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en Verdana expuestos a la toma panorámica abajo-arriba

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	3	6	8	8	8
2	1	8	8	8	8
3	8	8	8	8	8
4	8	8	8	8	8
5	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8
7	8	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8
9	2	8	8	8	8
10	8	8	8	8	8
11	3	6	8	8	8
12	8	8	8	8	8
13	1	8	8	8	8
14	8	8	8	8	8
15	8	8	8	8	8
16	8	8	8	8	8
17	8	8	8	8	8
18	8	8	8	8	8
19	8	8	8	8	8
20	8	8	8	8	8
21	1	6	8	8	8
22	8	8	8	8	8
23	3	8	8	8	8
24	8	8	8	8	8
25	2	8	8	8	8
26	8	8	8	8	8
27	8	8	8	8	8
28	8	8	8	8	8
29	8	8	8	8	8
30	1	8	8	8	8
31	8	8	8	8	8
32	8	8	8	8	8
33	8	8	8	8	8
34	8	8	8	8	8
35	3	8	8	8	8
36	8	8	8	8	8
37	8	8	8	8	8
38	3	8	8	8	8
39	8	8	8	8	8
40	8	8	8	8	8
41	8	8	8	8	8
42	8	8	8	8	8
43	3	8	8	8	8
44	8	8	8	8	8
45	2	6	8	8	8
46	8	8	8	8	8
47	8	8	8	8	8
48	8	8	8	8	8
49	8	8	8	8	8
50	2	8	8	8	8
51	8	8	8	8	8
52	8	8	8	8	8
53	8	8	8	8	8
54	8	8	8	8	8
55	3	8	8	8	8
Media	6.41818182	7.85454545	8	8	8
Desviación estándar	2.64358699	0.5241636	0	0	0
Varianza de la muestra	6.98855219	0.27474747	0	0	0

Aciertos en la legibilidad de las palabras de los titulares editados en Verdana expuestos a la toma rodante

Lector	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg
1	5	8	8	8	8
2	8	8	8	8	8
3	8	8	8	8	8
4	3	4	7	8	8
5	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8
7	8	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8
9	8	8	8	8	8
10	8	8	8	8	8
11	8	8	8	8	8
12	8	8	8	8	8
13	8	8	8	8	8
14	8	8	8	8	8
15	8	8	8	8	8
16	5	8	8	8	8
17	8	8	8	8	8
18	8	8	8	8	8
19	8	8	8	8	8
20	8	8	8	8	8
21	8	8	8	8	8
22	8	8	8	8	8
23	8	8	8	8	8
24	8	8	8	8	8
25	8	8	8	8	8
26	3	4	7	8	8
27	8	8	8	8	8
28	8	8	8	8	8
29	8	8	8	8	8
30	8	8	8	8	8
31	8	8	8	8	8
32	5	8	8	8	8
33	8	8	8	8	8
34	8	8	8	8	8
35	8	8	8	8	8
36	8	8	8	8	8
37	8	8	8	8	8
38	8	8	8	8	8
39	3	4	7	8	8
40	8	8	8	8	8
41	8	8	8	8	8
42	5	8	8	8	8
43	8	8	8	8	8
44	8	8	8	8	8
45	3	4	7	8	8
46	5	8	8	8	8
47	8	8	8	8	8
48	8	8	8	8	8
49	5	8	8	8	8
50	8	8	8	8	8
51	8	8	8	8	8
52	8	8	8	8	8
53	8	8	8	8	8
54	8	8	8	8	8
55	5	8	8	8	8
Media	7.25454545	7.70909091	7.92727273	8	8
Desviación estándar	1.56605404	1.04832719	0.2620818	0	0
Varianza de la muestra	2.45252525	1.0989899	0.06868687	0	0

Anexo 5. Encuesta

1. Sexo
2. Edad
3. Pensando en el Jefe de Familia de su hogar, ¿cuál fue el último año de estudios que completó? **(espere respuesta, y pregunte)** ¿Realizó otros estudios? **(reclasificar en caso necesario)**.
 - 1. No estudió
 - 2. Primaria incompleta
 - 3. Primaria completa
 - 4. Secundaria incompleta
 - 5. Secundaria completa
 - 6. Carrera comercial
 - 7. Carrera técnica
 - 8. Preparatoria incompleta
 - 9. Preparatoria completa
 - 10. Licenciatura incompleta
 - 11. Licenciatura completa
 - 12. Diplomado o Maestría
 - 13. Doctorado
 - 14. NS/NC
4. ¿Cuál es el total de piezas y/o habitaciones con que cuenta su hogar?, por favor no incluya baños, medios baños, pasillos, patios y zotehuelas. **(Si el entrevistado pregunta específicamente si cierto tipo de pieza pueda incluirla o no, debe consultarse la referencia que se anexa)**
 - 1. Uno
 - 2. Dos
 - 3. Tres
 - 4. Cuatro
 - 5. Cinco
 - 6. Seis
 - 7. Siete o más

Sí cuentan: *recámaras, sala, cocina, comedor, cuarto de lavado, cuarto de TV, biblioteca, cuarto de servicio si está dentro de su vivienda, tapancos, sótano y el garage o cochera sólo si está techado y rodeado de paredes y puertas que impidan mirar al interior del mismo*

No cuentan: *cobachas, tienditas que estén dentro de la vivienda, garages o cocheras que no tengan techo ni tres paredes y una puerta que impida ver al interior de ellos.*
5. ¿Cuántos baños completos con regadera y W.C.(excusado) hay para uso exclusivo de los integrantes de su hogar?

0. Cero 1. Uno 2. Dos 3. Tres 4. Cuatro o más
6. En su hogar ¿cuenta con calentador de agua o boiler?
 - 0. No
 - 1. Sí

7. Contando todos los focos que utiliza para iluminar su hogar, incluyendo los de techos, paredes y lámparas de buró o piso, dígame ¿cuántos focos tiene su vivienda?

- 1. Cinco o menos
- 2. Entre seis y diez
- 3. Entre once y quince
- 4. Entre dieciséis y veinte
- 5. Veintiuno o más.

8. ¿El piso de su hogar es predominantemente de tierra, o de cemento, o de algún otro tipo de acabado?

- 1. Tierra
- 2. Cemento (firme de)
- 3. Otro tipo de material o acabo.

9. ¿Cuántos automóviles propios, excluyendo taxis, tienen en su hogar?

- 0. Ninguno
- 1. Uno
- 2. Dos
- 3. Tres y más

10. ¿Cuenta su hogar con aspiradora que funcione?

- 0. No
- 1. Sí

11. ¿Cuenta su hogar con lavadora de ropa que lave y enjuague automáticamente que funcione?

- 0. No
- 1. Sí

12. ¿Cuenta su hogar con horno de microondas que funcione?

- 0. No
- 1. Sí

13. ¿Cuenta su hogar con tostador eléctrico de pan que funcione?

- 0. No
- 1. Sí

14. ¿Cuenta su hogar con video casetera que funcione?

- 0. No
- 1. Sí

15. ¿Cuenta su hogar con Computadora Personal propia que funcione?

- 0. No
- 1. Sí

16. ¿Qué tipo de fuentes bibliográficas consultas para realizar tus tareas escolares?

- Libros
- Revistas
- Periódicos
- Páginas Web
- Enciclopedia
- Encarta

Curriculum Vitae

D.C.G. Elizabeth Hernández Rosas

Con el grado de licenciada en Diseño de la Comunicación Gráfica de la Universidad Autónoma Metropolitana, labora desde el 2004 como ayudante “B” en el Posgrado en Diseño de la UAM unidad Azcapotzalco, participando en el proyecto de investigación “La Reingeniería Del Posgrado en la Línea de Nuevas Tecnologías Opción Hipermedios” e impartiendo la materia de Temas Selectos II (05-O).

A la par ha trabajado desde el año de 1999 como perito en retrato hablado para la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

Se ha desempeñado como diseñadora freelance desde 1999 para empresas como: Class Bienes Raíces, S.A. de C.V., Telcel, Editorial McGrawHill, Asialinkpromotions, S.A. de C.V., Reflejo Diseño, Graphein Buffete Creativo, S.A. de C.V., Hotel Casa de la Bonita, Dog Guard & Staff, Kids Gym, Cemart. Para las cuales ha desarrollado diseño de imagen corporativa, formación de libros de texto, páginas Web, CDS interactivos, newsletters, diseño de vajillas, demos de material didáctico interactivo.

Ha tomado cursos en: 3D Studio Max (2005), Curso de Actualización de Retrato Hablado (2004), Curso de Actualización en Criminalística (2002), Diplomado en Computación para Diseñadores (2001), Curso Básico para Flash (2000), Curso Básico para diseño páginas Web (1999), Curso de Formación para el Ingreso de Perito en Retrato Hablado (1999), Seminario de Video y Animación 2D, 3D multimedia (1998), First Certificate in English Cambridge University (1998).

Ha publicado en la revista Digitalia, del Área de Nuevas Tecnologías del departamento de Procesos de la UAM, unidad Azcapotzalco, 2005.